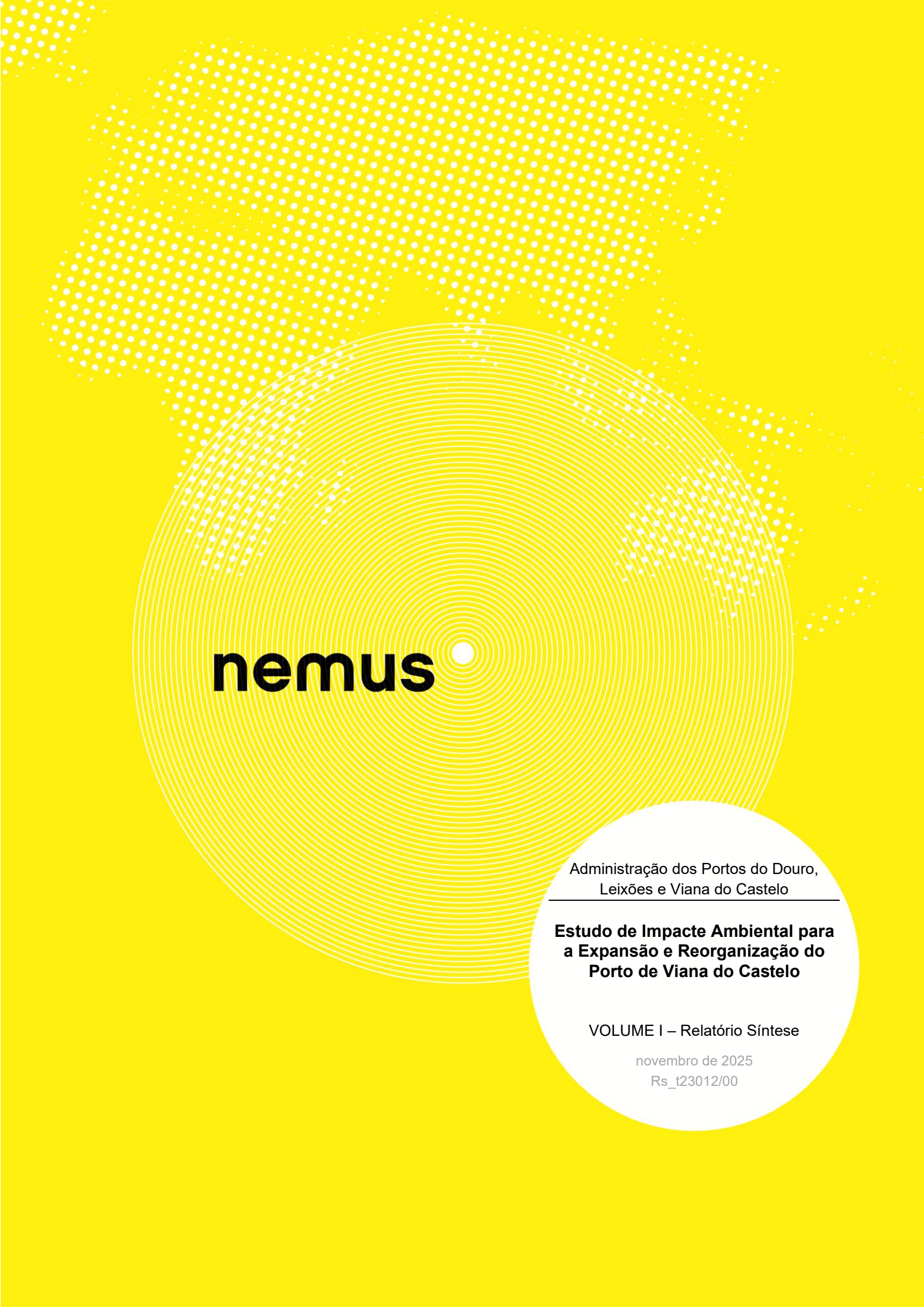




# nemus

Administração dos Portos do Douro,  
Leixões e Viana do Castelo

---

**Estudo de Impacte Ambiental para  
a Expansão e Reorganização do  
Porto de Viana do Castelo**

**VOLUME I – Relatório Síntese**

novembro de 2025

Rs\_t23012/00

---

# Estudo de Impacte Ambiental para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo

---

Volume I – Relatório Síntese

Volume II – Desenhos

Volume III – Resumo Não Técnico

## **Controlo:**

Versão Inicial:

| Data do documento | Autor | Responsável pela revisão | Responsável pela verificação e aprovação |
|-------------------|-------|--------------------------|------------------------------------------|
| nov/2025          | Nemus | SA                       | PB                                       |

Alterações:

| Versão nr. | Data | Responsável pela alteração | Responsável pela revisão | Responsável pela verificação e aprovação | Observações |
|------------|------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------|
|            |      |                            |                          |                                          |             |
|            |      |                            |                          |                                          |             |
|            |      |                            |                          |                                          |             |



*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

## ÍNDICE GERAL

---

|           |                                                                      |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introdução</b>                                                    | <b>1</b>  |
| 1.1.      | Nota introdutória                                                    | 1         |
| 1.2.      | Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora   | 2         |
| 1.3.      | Identificação da equipa responsável pelo EIA                         | 2         |
| 1.4.      | Enquadramento legal                                                  | 4         |
| 1.5.      | Objetivos do EIA                                                     | 5         |
| 1.6.      | Metodologia do EIA                                                   | 6         |
| <b>2.</b> | <b>Antecedentes, justificação e objetivos do projeto</b>             | <b>11</b> |
| 2.1.      | Antecedentes                                                         | 11        |
| 2.2.      | Justificação e objetivos do projeto                                  | 19        |
| <b>3.</b> | <b>Descrição do Projeto</b>                                          | <b>23</b> |
| 3.1.      | Introdução                                                           | 23        |
| 3.2.      | Enquadramento geográfico e situação atual                            | 23        |
| 3.2.1.    | Localização do projeto                                               | 23        |
| 3.2.2.    | Infraestruturas e atividades portuárias                              | 29        |
| 3.2.3.    | Acessibilidades marítimas e rodoviárias no Porto de Viana do Castelo | 35        |
| 3.2.4.    | Rede ferroviária                                                     | 42        |
| 3.2.5.    | Movimentação portuária                                               | 43        |
| 3.2.6.    | Áreas sensíveis                                                      | 50        |
| 3.2.7.    | Instrumentos de gestão territorial                                   | 51        |
| 3.2.8.    | Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública          | 52        |
| 3.3.      | Áreas de influência do projeto                                       | 53        |
| 3.4.      | Principais características do projeto                                | 55        |
| 3.4.1.    | Critérios de base do projeto                                         | 55        |
| 3.4.2.    | Fases de projeto e intervenções marítimas e terrestres               | 57        |



|           |                                                                         |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.4.3.    | Obras marítimas                                                         | 60         |
| 3.4.4.    | Obras terrestres                                                        | 68         |
| 3.4.5.    | Dimensões lineares e de superfície                                      | 75         |
| 3.4.6.    | Intervenções comuns de implementação do projeto                         | 80         |
| 3.4.7.    | Afetação de ocupações e usos com a execução do projeto                  | 81         |
| 3.4.8.    | Análise comparativa das soluções alternativas (segundo o Estudo Prévio) | 87         |
| 3.5.      | Fase de construção                                                      | 87         |
| 3.5.1.    | Definição da área a afetar pela empreitada                              | 88         |
| 3.5.2.    | Estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra                      | 89         |
| 3.5.3.    | Principais atividades                                                   | 91         |
| 3.5.4.    | Programação temporal                                                    | 93         |
| 3.5.5.    | Fluxos de materiais envolvidos                                          | 93         |
| 3.6.      | Fase de exploração                                                      | 94         |
| 3.6.1.    | Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado                    | 94         |
| 3.6.2.    | Dragagens de manutenção                                                 | 101        |
| 3.7.      | Consumos, efluentes, resíduos e emissões                                | 103        |
| 3.7.1.    | Consumos                                                                | 103        |
| 3.7.2.    | Efluentes                                                               | 103        |
| 3.7.3.    | Resíduos                                                                | 104        |
| 3.7.4.    | Emissões                                                                | 108        |
| 3.8.      | Perspetivas para a fase de desativação do projeto                       | 111        |
| 3.9.      | Estimativa de custos das intervenções                                   | 112        |
| 3.10.     | Projetos associados e complementares                                    | 113        |
| 3.11.     | Outros projetos previstos                                               | 114        |
| <b>4.</b> | <b>Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto</b>                  | <b>115</b> |
| 4.1.      | Introdução                                                              | 115        |
| 4.2.      | Clima e alterações climáticas                                           | 116        |

|        |                                                           |     |
|--------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.1. | Introdução                                                | 116 |
| 4.2.2. | Elementos meteorológicos e climáticos                     | 117 |
| 4.2.3. | Classificação climática                                   | 124 |
| 4.2.4. | Alterações climáticas                                     | 125 |
| 4.2.5. | Inventariação das emissões de GEE                         | 141 |
| 4.2.6. | Ação Climática                                            | 151 |
| 4.2.7. | Síntese                                                   | 164 |
| 4.2.8. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 166 |
| 4.3.   | Geologia e geomorfologia                                  | 167 |
| 4.3.1. | Introdução                                                | 167 |
| 4.3.2. | Enquadramento geológico regional                          | 168 |
| 4.3.3. | Enquadramento geológico da área de estudo                 | 168 |
| 4.3.4. | Enquadramento geomorfológico                              | 171 |
| 4.3.5. | Batimetria dos fundos                                     | 175 |
| 4.3.6. | Riscos geológicos                                         | 177 |
| 4.3.7. | Património geológico                                      | 179 |
| 4.3.8. | Síntese                                                   | 179 |
| 4.3.9. | Evolução da situação de referência                        | 180 |
| 4.4.   | Recursos hídricos superficiais                            | 181 |
| 4.4.1. | Introdução                                                | 181 |
| 4.4.2. | Hidrologia                                                | 181 |
| 4.4.3. | Usos da água                                              | 190 |
| 4.4.4. | Fontes de poluição e outras pressões                      | 197 |
| 4.4.5. | Qualidade da água                                         | 210 |
| 4.4.6. | Síntese                                                   | 235 |
| 4.4.7. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 240 |
| 4.5.   | Recursos hídricos subterrâneos                            | 241 |
| 4.5.1. | Enquadramento hidrogeológico                              | 241 |

|        |                                                           |     |
|--------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 4.5.2. | Síntese                                                   | 244 |
| 4.5.3. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 245 |
| 4.6.   | Hidrodinâmica e regime sedimentar                         | 245 |
| 4.6.1. | Introdução                                                | 245 |
| 4.6.2. | Hidrodinâmica                                             | 246 |
| 4.6.3. | Regime sedimentar                                         | 264 |
| 4.6.4. | Síntese                                                   | 274 |
| 4.6.5. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 275 |
| 4.7.   | Sedimentos                                                | 281 |
| 4.7.1. | Introdução                                                | 281 |
| 4.7.2. | Campanhas anteriores de caracterização de sedimentos      | 281 |
| 4.7.3. | Campanha de caracterização de sedimentos no âmbito do EIA | 285 |
| 4.7.4. | Apresentação e discussão de resultados                    | 289 |
| 4.7.5. | Síntese                                                   | 291 |
| 4.7.6. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 292 |
| 4.8.   | Ruído e vibrações                                         | 292 |
| 4.8.1. | Introdução                                                | 292 |
| 4.8.2. | Enquadramento legal e de boa prática                      | 293 |
| 4.8.3. | Vibrações (enquadramento legal e de boa prática)          | 300 |
| 4.8.4. | Medições de ruído e vibração <i>in situ</i>               | 303 |
| 4.8.5. | Síntese                                                   | 307 |
| 4.8.6. | Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 308 |
| 4.9.   | Qualidade do ar                                           | 308 |
| 4.9.1. | Introdução                                                | 308 |
| 4.9.2. | Legislação aplicável                                      | 309 |
| 4.9.3. | Âmbito geográfico do estudo                               | 310 |
| 4.9.4. | Topografia                                                | 314 |
| 4.9.5. | Meteorologia                                              | 314 |

|          |                                                                                          |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.9.6.   | Fontes emissoras                                                                         | 319 |
| 4.9.7.   | Modelação da dispersão atmosférica                                                       | 325 |
| 4.9.8.   | Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos                           | 326 |
| 4.9.9.   | Evolução da situação de referência na ausência do projeto                                | 336 |
| 4.10.    | Sistemas ecológicos                                                                      | 337 |
| 4.10.1.  | Introdução                                                                               | 337 |
| 4.10.2.  | Enquadramento biogeográfico e bioclimático                                               | 338 |
| 4.10.3.  | Habitats                                                                                 | 338 |
| 4.10.4.  | Flora e vegetação                                                                        | 346 |
| 4.10.5.  | Comunidades planctónicas                                                                 | 347 |
| 4.10.6.  | Macroinvertebrados bentónicos                                                            | 349 |
| 4.10.7.  | Ictiofauna                                                                               | 354 |
| 4.10.8.  | Cetáceos (Mamofauna)                                                                     | 356 |
| 4.10.9.  | Herpetofauna                                                                             | 357 |
| 4.10.10. | Avifauna                                                                                 | 358 |
| 4.10.11. | Mamofauna terrestre                                                                      | 359 |
| 4.10.12. | Síntese                                                                                  | 359 |
| 4.10.13. | Evolução da situação de referência na ausência de projeto                                | 361 |
| 4.11.    | Uso do solo e ordenamento do território                                                  | 361 |
| 4.11.1.  | Introdução                                                                               | 361 |
| 4.11.2.  | Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos | 362 |
| 4.11.3.  | Instrumentos de gestão territorial                                                       | 366 |
| 4.11.4.  | Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública              | 391 |
| 4.11.5.  | Uso e ocupação do solo                                                                   | 402 |
| 4.11.6.  | Síntese                                                                                  | 405 |
| 4.11.7.  | Evolução da situação de referência na ausência do projeto                                | 407 |
| 4.12.    | Paisagem                                                                                 | 409 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.12.1. Metodologia                                               | 409 |
| 4.12.2. Estrutura da paisagem                                     | 410 |
| 4.12.3. Ocupação do solo                                          | 413 |
| 4.12.4. Unidades de Paisagem                                      | 416 |
| 4.12.5. Caracterização visual da paisagem                         | 429 |
| 4.12.6. Síntese                                                   | 439 |
| 4.12.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 441 |
| 4.13. Saúde humana                                                | 442 |
| 4.13.1. Introdução                                                | 442 |
| 4.13.2. População afetada                                         | 442 |
| 4.13.3. Prestação de serviços de saúde                            | 443 |
| 4.13.4. Perfil Local de Saúde                                     | 446 |
| 4.13.5. Outros fatores ambientais                                 | 451 |
| 4.13.6. Síntese                                                   | 452 |
| 4.13.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 453 |
| 4.14. Património cultural                                         | 454 |
| 4.14.1. Metodologia aplicada ao património                        | 454 |
| 4.14.2. Caracterização patrimonial da área de estudo              | 458 |
| 4.14.3. Síntese                                                   | 489 |
| 4.15. Socioeconomia                                               | 491 |
| 4.15.1. Introdução                                                | 491 |
| 4.15.2. População e condições de habitabilidade                   | 491 |
| 4.15.3. Atividades Económicas e Mercado de trabalho               | 496 |
| 4.15.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer                      | 512 |
| 4.15.5. Atividade portuária                                       | 526 |
| 4.15.6. Energia Eólica Offshore                                   | 543 |
| 4.15.7. Turismo                                                   | 547 |
| 4.15.8. Acessibilidades                                           | 550 |



|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.15.9. Síntese                                                    | 553        |
| 4.15.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto | 555        |
| <b>5. Avaliação de Impactes Ambientais</b>                         | <b>557</b> |
| 5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação              | 557        |
| 5.2. Clima e alterações climáticas                                 | 559        |
| 5.2.1. Fase de construção                                          | 559        |
| 5.2.2. Fase de exploração                                          | 560        |
| 5.2.3. Fase de desativação                                         | 566        |
| 5.2.4. Alternativa mais favorável                                  | 567        |
| 5.2.5. Síntese                                                     | 567        |
| 5.3. Geologia e geomorfologia                                      | 568        |
| 5.3.1. Fase de construção                                          | 568        |
| 5.3.2. Fase de exploração                                          | 571        |
| 5.3.3. Fase de desativação                                         | 572        |
| 5.3.4. Alternativa mais favorável                                  | 572        |
| 5.3.5. Síntese                                                     | 573        |
| 5.4. Recursos hídricos superficiais                                | 574        |
| 5.4.1. Fase de construção                                          | 574        |
| 5.4.2. Fase de exploração                                          | 581        |
| 5.4.3. Fase de desativação                                         | 600        |
| 5.4.4. Alternativa mais favorável                                  | 601        |
| 5.4.5. Síntese                                                     | 602        |
| 5.5. Recursos hídricos subterrâneos                                | 603        |
| 5.5.1. Fase de construção                                          | 603        |
| 5.5.2. Fase de exploração                                          | 603        |
| 5.5.3. Fase de desativação                                         | 604        |
| 5.5.4. Alternativa mais favorável                                  | 604        |

|         |                                   |     |
|---------|-----------------------------------|-----|
| 5.5.5.  | Síntese                           | 604 |
| 5.6.    | Hidrodinâmica e regime sedimentar | 605 |
| 5.6.1.  | Fase de construção                | 605 |
| 5.6.2.  | Fase de exploração                | 606 |
| 5.6.3.  | Fase de desativação               | 620 |
| 5.6.4.  | Alternativa mais favorável        | 621 |
| 5.6.5.  | Síntese                           | 622 |
| 5.7.    | Sedimentos                        | 623 |
| 5.7.1.  | Fase de construção                | 623 |
| 5.7.2.  | Fase de exploração                | 624 |
| 5.7.3.  | Fase de desativação               | 625 |
| 5.7.4.  | Alternativa mais favorável        | 625 |
| 5.7.5.  | Síntese                           | 626 |
| 5.8.    | Ruído e vibrações                 | 626 |
| 5.8.1.  | Recetores Sensíveis               | 626 |
| 5.8.2.  | Fase de construção                | 632 |
| 5.8.3.  | Fase de exploração                | 638 |
| 5.8.4.  | Alternativa mais favorável        | 644 |
| 5.8.5.  | Síntese                           | 644 |
| 5.9.    | Qualidade do ar                   | 645 |
| 5.9.1.  | Fase de construção                | 645 |
| 5.9.2.  | Fase de exploração                | 647 |
| 5.9.3.  | Fase de desativação               | 682 |
| 5.9.4.  | Alternativa mais favorável        | 683 |
| 5.9.5.  | Síntese                           | 683 |
| 5.10.   | Gestão de resíduos                | 684 |
| 5.10.1. | Fase de construção                | 685 |
| 5.10.2. | Fase de exploração                | 688 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 5.10.3. Fase de desativação                     | 689 |
| 5.10.4. Alternativa mais favorável              | 690 |
| 5.10.5. Síntese                                 | 690 |
| 5.11. Sistemas ecológicos                       | 691 |
| 5.11.1. Fase de construção                      | 691 |
| 5.11.2. Fase de exploração                      | 698 |
| 5.11.3. Fase de desativação                     | 700 |
| 5.11.4. Alternativa mais favorável              | 701 |
| 5.11.5. Síntese                                 | 701 |
| 5.12. Uso do solo e ordenamento do território   | 703 |
| 5.12.1. Fase de construção                      | 704 |
| 5.12.2. Fase de exploração                      | 712 |
| 5.12.3. Fase de desativação                     | 733 |
| 5.12.4. Alternativa mais favorável              | 734 |
| 5.12.5. Síntese                                 | 734 |
| 5.13. Património cultural                       | 736 |
| 5.13.1. Fase de construção                      | 737 |
| 5.13.2. Fase de exploração                      | 742 |
| 5.13.3. Fase de desativação                     | 742 |
| 5.13.4. Alternativa mais favorável              | 742 |
| 5.13.5. Síntese                                 | 743 |
| 5.14. Paisagem                                  | 744 |
| 5.14.1. Metodologia                             | 744 |
| 5.14.2. Bacias visuais do projeto               | 747 |
| 5.14.3. Simulações visuais do projeto           | 754 |
| 5.14.4. Impactes de pórticos de cais adicionais | 773 |
| 5.14.5. Fase de construção                      | 777 |
| 5.14.6. Fase de exploração                      | 781 |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 5.14.7. Fase de desativação         | 783        |
| 5.14.8. Alternativa mais favorável  | 783        |
| 5.14.9. Síntese                     | 783        |
| 5.15. Saúde humana                  | 784        |
| 5.15.1. Fase de construção          | 784        |
| 5.15.2. Fase de exploração          | 786        |
| 5.15.3. Fase de desativação         | 787        |
| 5.15.4. Alternativa mais favorável  | 787        |
| 5.15.5. Síntese                     | 787        |
| 5.16. Socioeconomia                 | 788        |
| 5.16.1. Enquadramento               | 788        |
| 5.16.2. Fase de construção          | 790        |
| 5.16.3. Fase de exploração          | 800        |
| 5.16.4. Alternativa mais favorável  | 808        |
| 5.16.5. Síntese                     | 809        |
| 5.17. Análise de riscos ambientais  | 811        |
| 5.17.1. Introdução                  | 811        |
| 5.17.2. Fatores externos            | 812        |
| 5.17.3. Avaliação de risco          | 826        |
| 5.17.4. Apreciação de resultados    | 837        |
| <b>6. Medidas Ambientais</b>        | <b>839</b> |
| 6.1. Introdução                     | 839        |
| 6.2. Medidas gerais                 | 840        |
| 6.3. Clima e alterações climáticas  | 849        |
| 6.3.1. Fase de construção           | 849        |
| 6.3.2. Fase de exploração           | 849        |
| 6.4. Geologia e geomorfologia       | 850        |
| 6.5. Recursos hídricos superficiais | 851        |

|         |                                         |     |
|---------|-----------------------------------------|-----|
| 6.5.1.  | Fase de projeto de execução             | 851 |
| 6.5.2.  | Fase de construção                      | 851 |
| 6.5.3.  | Fase de exploração                      | 852 |
| 6.6.    | Recursos hídricos subterrâneos          | 852 |
| 6.7.    | Hidrodinâmica e regime sedimentar       | 853 |
| 6.7.1.  | Projeto de Execução                     | 853 |
| 6.7.2.  | Fase de construção                      | 853 |
| 6.7.3.  | Fase de exploração                      | 853 |
| 6.8.    | Sedimentos                              | 854 |
| 6.8.1.  | Fase de construção                      | 854 |
| 6.8.2.  | Fase de exploração                      | 854 |
| 6.9.    | Ruído e vibrações                       | 854 |
| 6.9.1.  | Fase de construção                      | 854 |
| 6.9.2.  | Fase de exploração                      | 856 |
| 6.10.   | Qualidade do ar                         | 857 |
| 6.10.1. | Fase de construção                      | 857 |
| 6.10.2. | Fase de exploração                      | 858 |
| 6.11.   | Gestão de resíduos                      | 858 |
| 6.11.1. | Fase de construção                      | 858 |
| 6.11.2. | Fase de exploração                      | 859 |
| 6.12.   | Sistemas ecológicos                     | 860 |
| 6.12.1. | Fase de construção                      | 860 |
| 6.12.2. | Fase de exploração                      | 860 |
| 6.13.   | Uso do solo e ordenamento do território | 861 |
| 6.13.1. | Fase de projeto de execução             | 861 |
| 6.13.2. | Fase de construção                      | 862 |
| 6.13.3. | Fase de exploração                      | 863 |
| 6.14.   | Património cultural                     | 863 |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.14.1. Fase prévia à obra                                                       | 863        |
| 6.14.2. Fase de construção                                                       | 864        |
| 6.14.3. Fase de exploração                                                       | 865        |
| 6.15. Paisagem                                                                   | 865        |
| 6.15.1. Projeto de Execução                                                      | 865        |
| 6.15.2. Fase de construção                                                       | 865        |
| 6.15.3. Fase de exploração                                                       | 866        |
| 6.16. Saúde humana                                                               | 866        |
| 6.17. Socioeconomia                                                              | 866        |
| 6.17.1. Fase de construção                                                       | 866        |
| 6.17.2. Fase de exploração                                                       | 869        |
| <b>7. Avaliação global do projeto</b>                                            | <b>871</b> |
| 7.1. Introdução                                                                  | 871        |
| 7.2. Avaliação global de impactes                                                | 874        |
| 7.2.1. Reorganização territorial                                                 | 874        |
| 7.2.2. Fase de construção                                                        | 875        |
| 7.2.3. Fase de exploração                                                        | 878        |
| 7.2.4. Impactes cumulativos                                                      | 883        |
| 7.2.5. Avaliação comparativa de alternativas                                     | 884        |
| <b>8. Lacunas técnicas ou de conhecimento</b>                                    | <b>887</b> |
| <b>9. Conclusões</b>                                                             | <b>889</b> |
| <b>Bibliografia</b>                                                              | <b>893</b> |
| <b>Anexo 1 – Emissões GEE</b>                                                    |            |
| <b>Anexo 2 – Resultados de análises físico-químicas a amostras de sedimentos</b> |            |
| <b>Anexo 3 – Recursos Hídricos Superficiais</b>                                  |            |

**Anexo 4 – Qualidade do ar**

**Anexo 5 – Património**

**Anexo 6 – Resultados dos trabalhos de geofísica**

## Índice de Quadros

---

|                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 – Composição da equipa técnica .....                                                                                                                                                                             | 3   |
| Quadro 2 – Infraestruturas portuárias .....                                                                                                                                                                               | 29  |
| Quadro 3 – Características dos canais de acesso aos cais portuários do Porto de Viana do Castelo .....                                                                                                                    | 37  |
| Quadro 4 – Arqueação bruta média por tipologia de navio (2017 a 2021) .....                                                                                                                                               | 46  |
| Quadro 5 – Resumo das intervenções de projeto.....                                                                                                                                                                        | 59  |
| Quadro 6 – Resumo das alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra .....                                                                                                                             | 61  |
| Quadro 7 – Resumo das dragagens e aterro para construção dos terraplenos.....                                                                                                                                             | 63  |
| Quadro 8 – Resumo das dragagens para construção dos cais .....                                                                                                                                                            | 66  |
| Quadro 9 – Volume global de dragagens .....                                                                                                                                                                               | 67  |
| Quadro 10 – Nº de navios previstos anualmente.....                                                                                                                                                                        | 96  |
| Quadro 11 – Capacidade máxima de movimentação de cargas (ton/ano) .....                                                                                                                                                   | 97  |
| Quadro 12 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção .....                                                                                                                                      | 105 |
| Quadro 13 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração .....                                                                                                                                   | 107 |
| Quadro 14 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil .....                                                             | 110 |
| Quadro 15 – Estimativa de custos (€).....                                                                                                                                                                                 | 113 |
| Quadro 16 – Informações gerais da estação climatológica da rede IPMA próxima da área de intervenção .....                                                                                                                 | 118 |
| Quadro 20 – Ocorrências de fenómenos meteorológicos particulares, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais ..... | 129 |
| Quadro 22 – Principais eventos climáticos e impactes e respetivas consequências identificados no município de Viana do Castelo .....                                                                                      | 139 |
| Quadro 23 – Potencial de Aquecimento Global (PAG) dos GEE (EPA, 2024).....                                                                                                                                                | 142 |
| Quadro 24 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Viana do Castelo em 2015, 2017 e 2019.....                                                                                                                       | 145 |
| Quadro 25 – Estimativa de emissões de GEE em Portugal em 2015, 2017 e 2019 .....                                                                                                                                          | 147 |
| Quadro 26 - Instrumentos que atuam no planeamento e licenciamento para a mitigação .....                                                                                                                                  | 156 |
| Quadro 27 – Enquadramento geral do perfil geológico da área de estudo .....                                                                                                                                               | 170 |



|                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 28 – Parâmetros climáticos considerados para a bacia hidrográfica do rio Lima.....                                                                                                                        | 183 |
| Quadro 29 – Escoamento médio anual em regime natural na bacia do rio Lima e na RH1 entre 1930 e 2015.....                                                                                                        | 184 |
| Quadro 30 – Escoamento médio mensal ( $\text{hm}^3$ ) em regime natural na bacia do rio Lima entre 1930 e 2015.....                                                                                              | 184 |
| Quadro 31 – Escoamento médio anual em regime modificado na bacia do rio Lima e na RH1 entre 1930 e 2015 .....                                                                                                    | 185 |
| Quadro 32 – Escoamento médio mensal ( $\text{hm}^3$ ) em regime modificado na bacia do rio Lima entre 1930 e 2015 .....                                                                                          | 185 |
| Quadro 33 – Caudais de ponta de cheia em regime natural para diversos períodos de retorno para o estuário do rio Lima ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) .....                                                            | 186 |
| Quadro 34 – Volume captado por setor de atividade nas massas de água da área em estudo .....                                                                                                                     | 197 |
| Quadro 35 – Cargas poluentes difusas por setor de atividade na massa de água Lima-WB1 (kg/ano) .....                                                                                                             | 198 |
| Quadro 36 – Cargas poluentes difusas por setor de atividade na massa de água Lima-WB2 (kg/ano) .....                                                                                                             | 199 |
| Quadro 37 – Cargas poluentes pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água CWB-I-1A (kg/ano) .....                                                                                                  | 199 |
| Quadro 38 – Cargas poluentes pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água Ribeira de Anha (kg/ano) .....                                                                                           | 199 |
| Quadro 39 – Cargas poluentes de metais (emissões, perdas e descargas) nas massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A (kg/ano) .....                                                                                      | 201 |
| Quadro 40 – Cargas poluentes rejeitadas pela unidade industrial operada pela EUROPA&C Kraft Viana na RH1 .....                                                                                                   | 202 |
| Quadro 41 – Cargas rejeitadas por exploração aquícola de produção de amêijoas no concelho de Viana do Castelo na RH1.....                                                                                        | 203 |
| Quadro 42 – Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais nas massas de água.....                                                                                           | 204 |
| Quadro 43 – Pressões hidromorfológicas nas massas de água da área em estudo .....                                                                                                                                | 208 |
| Quadro 44 – Pressões biológicas nas massas de água da área em estudo.....                                                                                                                                        | 210 |
| Quadro 45 – Resultados da amostragem de qualidade de metais contaminantes por espécie de molusco bivalve na área em estudo nos pontos Carreço (zona PTACL1) e Montante da Ponte Eiffel 1 e 2 (zona PTACEL) ..... | 215 |
| Quadro 46 – Resultados máximos na amostragem de qualidade microbiológica por espécie de molusco bivalve na área em estudo na PTACEL.....                                                                         | 217 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 47 – Resultados máximos na amostragem de biotoxinas marinhas por espécie de molusco bivalve na área em estudo nos pontos Carreço (zona PTACL1) e Montante da Ponte Eiffel 1 e Montante da Ponte Eiffel 2 (zona PTACEL).....                                | 217 |
| Quadro 48 – Resultados máximos de parâmetros para avaliação da qualidade das águas conquícolas junto ao Porto de Viana do Castelo de 2018 e 2023 .....                                                                                                            | 219 |
| Quadro 49 – Resultados de parâmetros para avaliação da qualidade das águas conquícolas junto ao Porto de Viana do Castelo de campanha de amostragem em maio de 2024 .....                                                                                         | 220 |
| Quadro 50 – Qualidade das águas balneares na envolvente na área de incidência (de sul para norte) .....                                                                                                                                                           | 221 |
| Quadro 51 – Resultados de parâmetros para avaliação da qualidade da água banhar no Porto de Viana do Castelo de campanha de amostragem em maio de 2024 .....                                                                                                      | 223 |
| Quadro 52 – Classificação de estado global e objetivos ambientais (ano para atingir bom estado) definidos nos vários ciclos de planeamento para as massas de água .....                                                                                           | 223 |
| Quadro 53 – Classificação de estado/potencial ecológico e estado químico e pressões responsáveis nas massas de água na área em estudo com estado global “Inferior a bom” no 2º e 3º ciclos de planeamento .....                                                   | 225 |
| Quadro 54 – Avaliação dos elementos físico-químicos, poluentes específicos e substâncias prioritárias face às condições de referência para o Bom Estado/Potencial Ecológico e Bom Estado Químico no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 .....          | 227 |
| Quadro 55 – Avaliação dos elementos físico-químicos, poluentes específicos e substâncias prioritárias face às condições de referência para o Bom Estado/Potencial Ecológico e Bom Estado Químico no Porto de Viana do Castelo na amostragem de maio de 2024 ..... | 229 |
| Quadro 56 – Características da maré astronómica no marégrafo de Viana do Castelo .....                                                                                                                                                                            | 251 |
| Quadro 57 – Valores médios registados de sobrelevação meteorológica no marégrafo do Porto de Viana do Castelo no período de outubro de 2007 a dezembro de 2010 .....                                                                                              | 260 |
| Quadro 58 – Resumo das projeções de evolução do nível médio do mar (m) para anos selecionados de 2022 a 2100 (face ao período de referência 1995-2014) .....                                                                                                      | 276 |
| Quadro 59 – Grau de contaminação dos sedimentos .....                                                                                                                                                                                                             | 291 |
| Quadro 60 - Comparação dos valores obtidos nos Pontos de Medições com os esperados (consulta do Mapa de ruído). .....                                                                                                                                             | 305 |
| Quadro 61 - Velocidades de vibração nos pontos de medição .....                                                                                                                                                                                                   | 306 |
| Quadro 62 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> e SO <sub>2</sub> (DL 102/2010, na sua atual redação).....                                                                                                | 310 |
| Quadro 63 – Características da área de estudo (UVW, 2024) .....                                                                                                                                                                                                   | 312 |
| Quadro 64 – Características dos recetores sensíveis .....                                                                                                                                                                                                         | 312 |
| Quadro 65 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos .....                                                                                                  | 315 |

|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 66 – Resumo dos valores estimados de NO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual .....            | 329 |
| Quadro 67 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual (UVW, 2024) .....           | 332 |
| Quadro 68 – Resumo dos valores estimados de SO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual .....            | 335 |
| Quadro 69 – Métricas e índices das comunidades de macroinvertebrados bentónicos amostradas .....                                                             | 351 |
| Quadro 70 – Correspondência dos valores do índice AMBI com o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e a perturbação dos locais ..... | 353 |
| Quadro 71 – Uso e ocupação do solo da área de projeto, de acordo a COS 2018 .....                                                                            | 404 |
| Quadro 72 – Hipsometria na área de estudo .....                                                                                                              | 411 |
| Quadro 73 – Declives na área de estudo.....                                                                                                                  | 412 |
| Quadro 74 – Exposição das encostas, área e representatividade na área de estudo .....                                                                        | 412 |
| Quadro 75 – Uso do solo (COS 2018) na área de estudo .....                                                                                                   | 413 |
| Quadro 76 – Subunidades de paisagem locais na área de estudo .....                                                                                           | 428 |
| Quadro 77 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem                                                                       | 430 |
| Quadro 78 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia).....                                                                                  | 431 |
| Quadro 79 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem .....                                                                                              | 431 |
| Quadro 80 – Classes de qualidade visual na área de estudo .....                                                                                              | 432 |
| Quadro 81 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo .....                                                                       | 432 |
| Quadro 82 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual .....                                                            | 434 |
| Quadro 83 – Classes de capacidade de absorção visual e frequência de visibilidades na área de estudo.....                                                    | 435 |
| Quadro 84 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual e da frequência de visibilidades na área de estudo .....                         | 436 |
| Quadro 85 – Matriz de sensibilidade visual .....                                                                                                             | 438 |
| Quadro 86 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo .....                                                                   | 438 |
| Quadro 87 – Número de pessoal médico na ULS Alto Minho entre 2020 e 2022.....                                                                                | 445 |
| Quadro 88 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres .....   | 446 |

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 89 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres ..... | 448 |
| Quadro 90 – Atribuição de valor a fatores ponderativos .....                                                                                               | 457 |
| Quadro 91 – Atribuição de valor patrimonial (Vp) e de significância de impacte (Im) .....                                                                  | 457 |
| Quadro 92 – Toponímia na área de estudo .....                                                                                                              | 468 |
| Quadro 93 – Património em números .....                                                                                                                    | 469 |
| Quadro 94 – Significância patrimonial .....                                                                                                                | 479 |
| Quadro 95 –Capacidade de deteção dos equipamentos.....                                                                                                     | 483 |
| Quadro 96 – Alvos com potencial arqueológico.....                                                                                                          | 484 |
| Quadro 97 - Indicadores Demográficos em 2011 e 2021 .....                                                                                                  | 491 |
| Quadro 98 - Indicadores de alojamento.....                                                                                                                 | 495 |
| Quadro 99 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas em 2011 e 2021, a preços de 2011 (em milhões de euros).....                                              | 498 |
| Quadro 100 –Quociente de localização (QL) do VAB das empresas, em 2011 e 2021, a preços de 2011.....                                                       | 501 |
| Quadro 101 –Pessoal ao serviço nos estabelecimentos por atividade económica (milhares). 506                                                                |     |
| Quadro 102 – Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, em euros.....                                                                       | 509 |
| Quadro 103 – Taxa de desemprego por género, grupo etário e escolaridade em 2011 e 2021 .....                                                               | 511 |
| Quadro 104 – Instituições de Apoio Social no concelho de Viana do Castelo .....                                                                            | 518 |
| Quadro 105 – Oferta educativa pública no concelho de Viana do Castelo .....                                                                                | 519 |
| Quadro 106 – Oferta de equipamentos de lazer na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela .....                                                    | 522 |
| Quadro 107 – Oferta de recursos náuticos no Rio Lima.....                                                                                                  | 523 |
| Quadro 108 – Características gerais das praias vigiadas do concelho de Viana do Castelo ..                                                                 | 525 |
| Quadro 109 – Indicadores de impacto do cluster portuário na economia nacional (2018) .....                                                                 | 527 |
| Quadro 110 – Indicadores de impacto no emprego nacional do cluster portuário (2018).....                                                                   | 528 |
| Quadro 111 –Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria em 2022 .....                                                                        | 538 |
| Quadro 112 – Procura turística em 2017 e 2022 .....                                                                                                        | 547 |
| Quadro 113 – Oferta turística em 2017 e 2022.....                                                                                                          | 549 |
| Quadro 114 – Distâncias das acessibilidades do hinterland do porto de Viana do Castelo ....                                                                | 551 |

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 115 – Características da rede rodoviária nacional no distrito de Viana do Castelo e do Continente .....                                                                           | 552 |
| Quadro 116 – Acessibilidades marítimas do porto de Viana do Castelo .....                                                                                                                | 552 |
| Quadro 117 – Critérios de classificação de impactes .....                                                                                                                                | 558 |
| Quadro 118 – Síntese comparativa das emissões de GEE entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2).....                                                                  | 564 |
| Quadro 119 – Área das massas de água de transição do rio Lima ocupadas pelas novas infraestruturas do Porto de Viana do Castelo na fase de exploração do projeto (Fase 1 e Fase 2) ..... | 589 |
| Quadro 120 – Classificação dos elementos de qualidade das massas de água na área de intervenção (Lima-WB1 e Lima-WB2), a montante (Lima-WB3) e a jusante (CWB-I-1A).....                 | 593 |
| Quadro 121 – Identificação de potenciais recetores sensíveis.....                                                                                                                        | 627 |
| Quadro 122 - Valores típicos de ruído (fase de construção) .....                                                                                                                         | 633 |
| Quadro 123 - Tráfego Médio Horário (TMH) previsto para a fase de exploração, com e sem projeto, e diferença de níveis sonoros associada .....                                            | 643 |
| Quadro 124 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção .....                                                        | 645 |
| Quadro 125 – Síntese comparativa das emissões de NO <sub>2</sub> entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2).....                                                      | 653 |
| Quadro 126 – Síntese comparativa das emissões de PM <sub>10</sub> entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2).....                                                     | 654 |
| Quadro 127 – Síntese comparativa das emissões de SO <sub>2</sub> entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2).....                                                      | 654 |
| Quadro 128 – Resumo dos valores estimados de NO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1 .....                             | 659 |
| Quadro 129 – Resumo dos valores estimados de PM <sub>10</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1 .....                            | 663 |
| Quadro 130 – Resumo dos valores estimados de SO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1 .....                             | 667 |
| Quadro 131 – Resumo dos valores estimados de NO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2 .....                           | 671 |
| Quadro 132 – Resumo dos valores estimados de PM <sub>10</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2 .....                          | 675 |
| Quadro 133 – Resumo dos valores estimados de SO <sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2 .....                           | 679 |
| Quadro 134 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura – Fase 1 .....                                                                     | 680 |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 135 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura – Fase 1+2 .....                                | 681 |
| Quadro 136 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação futura – Fase 1 e futura – Fase 1+2 .....                      | 681 |
| Quadro 137 - Área de REN a afetar por fases de projeto .....                                                                                          | 707 |
| Quadro 138 – Avaliação da compatibilidade das intervenções do projeto com as categorias de espaço do PDM .....                                        | 719 |
| Quadro 139 - Parâmetros de avaliação das ocorrências patrimoniais. ....                                                                               | 736 |
| Quadro 140 – Atribuição de valor patrimonial (Vp) e de significância de impacte (Im) .....                                                            | 737 |
| Quadro 141 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra .....                                                                       | 738 |
| Quadro 142 – Avaliação de impactes sobre o património .....                                                                                           | 743 |
| Quadro 143 – Critérios para classificação da significância e magnitude dos impactes .....                                                             | 747 |
| Quadro 144 – Critérios para determinação das bacias visuais das componentes do projeto..                                                              | 748 |
| Quadro 145 – Áreas da bacia visual do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada .....                  | 749 |
| Quadro 146 – Pontos de observação efetivos para a área de projeto .....                                                                               | 751 |
| Quadro 147 – Resumo dos custos globais em euros (com trabalhos preparatórios e margem para incertezas).....                                           | 791 |
| Quadro 148 – Resultados da avaliação da capacidade máxima .....                                                                                       | 803 |
| Quadro 149 – Crescimento do Tráfego e Movimentos Diários de Camiões com a expansão do Porto de Viana do Castelo .....                                 | 807 |
| Quadro 150 – Estabelecimentos industriais por nível de perigosidade e abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, no concelho de Viana do Castelo ..... | 823 |
| Quadro 151 – Instalações abrangidas pelo CELE, no concelho de Viana do Castelo .....                                                                  | 824 |
| Quadro 152 – Classificação da probabilidade (P) do risco .....                                                                                        | 827 |
| Quadro 153 – Classificação da detetabilidade (D) do risco .....                                                                                       | 828 |
| Quadro 154 – Classificação da gravidade (G) do risco .....                                                                                            | 828 |
| Quadro 155 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR).....                                                                                | 828 |
| Quadro 156 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção .....                                                                       | 831 |
| Quadro 157 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de exploração .....                                                                       | 835 |
| Quadro 158 – Matriz síntese dos impactes ambientais residuais do projeto .....                                                                        | 881 |
| Quadro 159 – Alternativas mais favoráveis .....                                                                                                       | 884 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Planta de Ordenamento (da expansão) do Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo                                                                                             | 13 |
| Figura 2 – Projeto de expansão do Porto Comercial – 1ª fase (2004)                                                                                                                         | 14 |
| Figura 3 – Intervenções previstas no Plano Estratégico 2017-2026 para o Porto de Viana do Castelo                                                                                          | 16 |
| Figura 4 - Zona Livre Tecnológica de Viana do Castelo                                                                                                                                      | 17 |
| Figura 5 - Proposta de lotes a disponibilizar em Viana do Castelo no âmbito do lançamento dos procedimentos concorrenciais para a produção de energias renováveis em meio marinho profundo | 18 |
| Figura 6 – Programa Base para a ampliação do Porto Comercial                                                                                                                               | 22 |
| Figura 7 – Área de jurisdição territorial da Administração do Porto de Viana do Castelo e relação com área de intervenção                                                                  | 24 |
| Figura 8 – Área da bacia de rotação (a jusante da ponte Eiffel)                                                                                                                            | 25 |
| Figura 9 – Trecho norte do Porto de Viana do Castelo (vista da margem sul)                                                                                                                 | 25 |
| Figura 10 – Trecho sul do Porto de Viana do Castelo (vista da margem norte)                                                                                                                | 26 |
| Figura 11 – Praia fluvial da Nossa Senhora das Areias                                                                                                                                      | 26 |
| Figura 12 – Cais da Carreira Fluvial Ferry                                                                                                                                                 | 27 |
| Figura 13 – Cais do FeelViana Sport Hotel                                                                                                                                                  | 27 |
| Figura 14 – Vista geral para o Porto de Viana do Castelo                                                                                                                                   | 28 |
| Figura 15 – Vista geral para o Porto Comercial                                                                                                                                             | 30 |
| Figura 16 – Mapa do Porto Comercial de Viana do Castelo                                                                                                                                    | 31 |
| Figura 17 – Terminal Ro-Ro                                                                                                                                                                 | 32 |
| Figura 18 – Terminal de Asfalto da GALP                                                                                                                                                    | 32 |
| Figura 19 – Terminal de Cimento da CECISA                                                                                                                                                  | 33 |
| Figura 20 – Vista para a WindPlus                                                                                                                                                          | 34 |
| Figura 21 – Áreas de armazenagem                                                                                                                                                           | 34 |
| Figura 22 – Vista para a entrada da Lankhorst                                                                                                                                              | 35 |
| Figura 23 – Quebra-mares do Porto de Viana do Castelo (vista do quebra-mar sul)                                                                                                            | 35 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 24 – Cotas de estabelecimento/manutenção dos fundos do Porto de Viana do Castelo                   | 36 |
| Figura 25 – Variação do volume de dragagens no Porto de Viana do Castelo entre 2015 e 2023                | 37 |
| Figura 26 – Variação do volume de dragagens no Porto de Viana do Castelo                                  | 38 |
| Figura 27 – Habitual vazadouro marítimo da APDL para imersão de dragados ao largo de Viana do Castelo     | 39 |
| Figura 28 – Área a sul do Porto de Viana do Castelo para imersão de sedimentos dragados arenosos          | 40 |
| Figura 29 – Rede viária no concelho de Viana do Castelo ao abrigo do Plano Nacional Rodoviário (PNR) 2000 | 41 |
| Figura 30 – Estações ferroviárias no concelho de Viana do Castelo                                         | 43 |
| Figura 31 – Nº de navios, entre 2015 e 2022, no Porto de Viana do Castelo                                 | 44 |
| Figura 32 – Nº de navios, entre 2015 e 2022, no Porto Comercial                                           | 44 |
| Figura 33 – Tipos de navios, entre 2015 e 2022, no Porto de Viana do Castelo                              | 45 |
| Figura 34 – Relação entre o total de mercadorias e o nº de navios entre 2012 e 2022                       | 46 |
| Figura 35 –Contentores movimentados entre 2012 e 2022                                                     | 47 |
| Figura 36 –Tipologia de carga movimentada em 2022                                                         | 48 |
| Figura 37 –Variação da movimentação de carga                                                              | 48 |
| Figura 38 –Tipologias de carga movimentada no Porto de Viana do Castelo entre 2012 e 2022                 | 49 |
| Figura 39 – Área de incidência e de influência do projeto                                                 | 54 |
| Figura 40 – Cais de acostagem setor Oeste - solução em estacas                                            | 65 |
| Figura 41 – Cais de acostagem setor Oeste - solução em caixotões                                          | 65 |
| Figura 42 – Cais de acostagem setor Leste - solução em aduelas                                            | 66 |
| Figura 43 – Via de cintura rodoviária                                                                     | 71 |
| Figura 44 – Faixa de rodagem de acesso ao porto                                                           | 71 |
| Figura 45 – Área de integração paisagística                                                               | 72 |
| Figura 46 – Área de intervenção da faixa verde de proteção                                                | 73 |
| Figura 47 – Áreas de intervenção das faixas de enquadramento paisagístico                                 | 74 |
| Figura 48 – Dimensões lineares das obras existentes e previstas                                           | 76 |



|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 49 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (Fase 1, Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2)          | 77  |
| Figura 50 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (Fase 1+Fase 2, Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2)   | 78  |
| Figura 51 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (fase única, equivalente à Fase 1+Fase 2, Cenário 3) | 79  |
| Figura 52 – Ocupações e usos a afetar com a concretização do projeto                                                      | 81  |
| Figura 53 – Cais flutuante (atual) da carreira fluvial                                                                    | 82  |
| Figura 54 – Cais da FeelViana WakePark – Cable & Car                                                                      | 82  |
| Figura 55 – Dique de guiamento                                                                                            | 83  |
| Figura 56 – Varadouro e aterro utilizado por pescadores                                                                   | 83  |
| Figura 57 – Praia fluvial de Nossa Senhora das Areias                                                                     | 84  |
| Figura 58 – Edificado afetado pelo projeto                                                                                | 85  |
| Figura 59 – Edificado ao longo da Rua da Nossa Sra das Areias                                                             | 85  |
| Figura 60 – Acesso viário/pedonal que faz a ligação entre a Rua de Nossa Senhora das Areias e a Ecovia Litoral            | 86  |
| Figura 61 – Acesso pedonal entre a Avenida do Cabedelo e o Cais da FeelViana WakePark – Cable & Car                       | 86  |
| Figura 62 – Vista para o Camping Rio Lima                                                                                 | 86  |
| Figura 63 – Áreas potenciais para localização do(s) estaleiro(s)                                                          | 90  |
| Figura 64 – Principal acesso de movimentação de camiões                                                                   | 98  |
| Figura 65– Movimentação de carga (ton) no Porto de Viana do Castelo                                                       | 99  |
| Figura 66– Movimentação diária de camiões no Porto de Viana do Castelo                                                    | 100 |
| Figura 67– Locais de contagem de tráfego de camiões                                                                       | 100 |
| Figura 68 – Áreas de deposição preferencial (assinaladas a azul) após uma dragagem                                        | 102 |
| Figura 69 – Localização da estação climatológica próxima da área de intervenção                                           | 117 |
| Figura 70 – Precipitação, Normais Climatológicas 1981-2010 – Meadela                                                      | 121 |
| Figura 71 – Temperatura, Séries Longas 1869-2010 – Serra do Pilar                                                         | 122 |
| Figura 72 – Anomalias de temperatura, Séries Longas 1869-2010 – Serra do Pilar                                            | 123 |
| Figura 73 – Precipitação total, Séries Longas 1863-2003 – Serra do Pilar                                                  | 123 |
| Figura 74 – Anomalias de precipitação, Séries Longas 1863-2003 – Serra do Pilar                                           | 123 |

|                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 75 – Temperatura média anual do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais            | 127 |
| Figura 76 – Temperatura média mensal do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais           | 127 |
| Figura 77 – Precipitação média anual acumulada do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais | 128 |
| Figura 78 – Precipitação média mensal do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais          | 128 |
| Figura 79 – Carta de suscetibilidade a ondas de calor                                                                                                                                                           | 133 |
| Figura 80 – Carta de suscetibilidade a ondas de frio                                                                                                                                                            | 134 |
| Figura 81 – Carta de suscetibilidade a ventos fortes                                                                                                                                                            | 135 |
| Figura 82 – Carta de suscetibilidade a inundações e galgamentos costeiros                                                                                                                                       | 136 |
| Figura 83 – Carta de suscetibilidade a incêndios urbanos                                                                                                                                                        | 137 |
| Figura 84 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Viana do Castelo até ao final do século.                                                                                 | 138 |
| Figura 85 – Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos com consequências para o município de Viana do Castelo                                         | 140 |
| Figura 86 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos com consequências para o município de Viana do Castelo                                                      | 141 |
| Figura 87 – Emissões de CO <sub>2</sub> equivalente, para o ano de 2019, para o concelho de Viana do Castelo                                                                                                    | 142 |
| Figura 88 – Síntese das emissões de CO <sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno e tráfego marítimo) do Porto de Viana, para a situação atual     | 150 |
| Figura 89 – Relação entre os objetivos nacionais (linhas) e as dimensões (colunas) do PNEC 2030                                                                                                                 | 159 |
| Figura 90 - Geologia da área do Porto de Viana do Castelo                                                                                                                                                       | 169 |
| Figura 91 - Vista para o terraplino onde estão inseridas as instalações da Lankhorst                                                                                                                            | 171 |
| Figura 92 - Zona de acumulação de areias, estabilizada por vegetação                                                                                                                                            | 172 |
| Figura 93 - Monitorização topográfica do perfil da praia emersa, referente à praia de Luzia Mar                                                                                                                 | 173 |
| Figura 94 - Batimetria dos fundos da área de estudo                                                                                                                                                             | 176 |

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 95 - Distribuição da batimetria atual na área de incidência direta do projeto                                                                                                                      | 177 |
| Figura 96 – Vista para a parte final do estuário do rio Lima onde se insere o Porto de Viana do Castelo                                                                                                   | 182 |
| Figura 97 – ARPSI e bacias hidrográficas da RH1 (a vermelho a área em estudo)                                                                                                                             | 188 |
| Figura 98 – Massas de água na área de incidência: a) massa de água de transição Lima-WB1 (jusante do canal de acesso), b) Lima-WB2 (vista montante para Ponte Eiffel)                                     | 190 |
| Figura 99 – Usos da água na envolvente do projeto: a) Porto Comercial (vista para norte), b) prática balnear e de desportos aquáticos ao largo da praia do Cabedelo                                       | 191 |
| Figura 100 – Praia de Cabedelo (massa de água Lima-WB1) (a) e Praia do Norte (massa de água CWB-I-1A) (b), na envolvente do projeto                                                                       | 193 |
| Figura 101 – Praia de Nossa Senhora das Areias (jusante da Ponte Eiffel, massa de água Lima-WB2) (a) e praia no tardo do molhe sul do porto (massa de água Lima-WB1) (b), na envolvente do projeto        | 193 |
| Figura 102 – Áreas para a prática de desportos aquáticos na praia do Cabedelo: geral a), detalhe b)                                                                                                       | 194 |
| Figura 103 – Áreas de proibição de pesca profissional (a) e pesca lúdica (b) (zona tracejada a vermelho)                                                                                                  | 195 |
| Figura 104 – Principais captações de água a montante da área de estudo: captação para a indústria de celulose em Deão e captação para abastecimento público em Bertandos                                  | 196 |
| Figura 105 – Estabelecimentos aquícolas ativos no estuário do rio Lima, a montante da área do projeto (a laranja)                                                                                         | 203 |
| Figura 106 – Locais de descarga de efluentes de ETAR's públicas urbanas na RH1                                                                                                                            | 205 |
| Figura 107 – Rede de monitorização da qualidade da água no Porto de Viana do Castelo                                                                                                                      | 213 |
| Figura 108 – Evolução da concentração de sólidos suspensos totais (SST) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024                                 | 230 |
| Figura 109 – Evolução da salinidade (p.s.u.) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024                                                            | 231 |
| Figura 110 – Evolução da turvação (NTU) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024                                                                 | 235 |
| Figura 111 – Enquadramento hidrogeológico                                                                                                                                                                 | 242 |
| Figura 112 – Poço inativo junto ao parque de autocaravanas                                                                                                                                                | 244 |
| Figura 113 – Direção da agitação incidente dominante e corrente de deriva litoral na costa noroeste de Portugal (a vermelho a área em estudo)                                                             | 247 |
| Figura 114 – Locais de monitorização da hidrodinâmica próximo à área de intervenção (bóia-ondógrafo de Leixões, marégrafo de Viana do Castelo) e pontos com resultados dos modelos hindcast ECMWF e SIMAR | 250 |

|                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 115 – Domínio de cálculo 3D do modelo hidrodinâmico com batimetria e pontos de análise de níveis                                                                                                    | 252 |
| Figura 116 – Fontes batimétricas utilizadas no estudo de modelação hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto                                                                                             | 253 |
| Figura 117 – Resultados de variação temporal de nível nos pontos P2 (embocadura) e P23 (montante da ponte Eiffel) para simulação da situação de referência                                                 | 254 |
| Figura 118 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de vazante de maré viva para a situação de referência e diferentes cenários de caudal do rio Lima                               | 255 |
| Figura 119 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de enchente de maré viva para a situação de referência e diferentes cenários de caudal do rio Lima                              | 256 |
| Figura 120 – Resultados de velocidade de corrente de simulação da situação de referência em cenário de caudal de cheia no rio Lima                                                                         | 258 |
| Figura 121 – Esquema concetual de correntes originadas pela agitação na zona costeira                                                                                                                      | 261 |
| Figura 122 – Área crítica para a adaptação a riscos costeiros, incluindo erosão e galgamentos oceânicos do Porto de Viana do Castelo (a vermelho)                                                          | 262 |
| Figura 123 – Distribuição da altura de onda significativa e direções de agitação na área junto ao estuário do rio Lima obtida de resultados de modelação hidrodinâmica das condições do ano de 2004        | 264 |
| Figura 124 – Balanço sedimentar na situação atual na Célula 1, subcélula 1a – foz do rio Minho a foz do rio Douro                                                                                          | 266 |
| Figura 125 – Estudo de levantamentos topo-hidrográficos no Porto de Viana do Castelo                                                                                                                       | 268 |
| Figura 126 – Variação anual do volume de dragagens de manutenção na zona do Porto Comercial (barras azul-escuro) e máximo caudal médio diário anual efluente da Albufeira de Touvedo (círculos azul-claro) | 269 |
| Figura 127 – Resultado de erosão/sedimentação cumulativa no estuário do rio Lima depois de um evento de cheia com caudal fluvial 3200 m <sup>3</sup> /s e condições de maré viva                           | 271 |
| Figura 128 – Descrição da dinâmica sedimentar na faixa costeira adjacente ao Porto de Viana do Castelo                                                                                                     | 272 |
| Figura 129 – Resultados de erosão e sedimentação no estuário do rio Lima e zona costeira a sul em maré viva (em cima) e maré morta (em baixo) para um caudal de 1000m <sup>3</sup> /s                      | 273 |
| Figura 130 – Resultados de probabilidade de inundação extrema na área de intervenção do projeto para os anos 2025, 2050 e 2100 (da esquerda para a direita) – resolução de 20m                             | 278 |
| Figura 131 – Resultados de área afetada por submersão frequente devido à maré na área de intervenção do projeto em 2050                                                                                    | 278 |
| Figura 132 – Resultados de área afetada por submersão frequente devido à maré na área de intervenção do projeto em 2100                                                                                    | 279 |
| Figura 133 – Localização de estações de monitorização de sedimentos                                                                                                                                        | 282 |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 134 – Distribuição granulométrica de amostras de sedimentos recolhidas em 2023                                                                                                                                                                | 283 |
| Figura 135 – Classificação de amostras de sedimentos recolhidas em 2022                                                                                                                                                                              | 284 |
| Figura 136 – Classificação de amostras de sedimentos recolhidas em 2023                                                                                                                                                                              | 285 |
| Figura 137 – Campanha de recolha de sedimentos com recurso a mergulhadores                                                                                                                                                                           | 286 |
| Figura 138 – Globalidade das amostragens efetuadas na área de intervenção                                                                                                                                                                            | 287 |
| Figura 139 – Distribuição da gama dimensional das partículas dos sedimentos                                                                                                                                                                          | 289 |
| Figura 140 – Área de implantação do projeto sobre ortofoto (2018)                                                                                                                                                                                    | 293 |
| Figura 141 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo à Carta de Zonamento Acústico de Viana do Castelo (2008).                                                                                                                          | 298 |
| Figura 142 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo no Mapa de Ruído do indicador $L_{den}$ (2008)                                                                                                                                     | 299 |
| Figura 143 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo no Mapa de Ruído do indicador $L_n$ (2008)                                                                                                                                         | 300 |
| Figura 144 – Localização do conjunto de pontos de medição sobre ortofoto (2018)                                                                                                                                                                      | 304 |
| Figura 145 – Localização de cada ponto de medição sobre ortofoto (2018)                                                                                                                                                                              | 304 |
| Figura 146 – Registo fotográfico dos pontos de medição de ruído e de vibração                                                                                                                                                                        | 305 |
| Figura 147 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo ().                                                                                                                                                                              | 311 |
| Figura 148 – Grelha de recetores da área de estudo                                                                                                                                                                                                   | 313 |
| Figura 149 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar                                                                                                                                                                                      | 316 |
| Figura 150 – Comparação das médias mensais de humidade relativa                                                                                                                                                                                      | 316 |
| Figura 151 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento                                                                                                                                                                                    | 317 |
| Figura 152 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Viana do Castelo, para o período de 1971-2000 (esquerda) E rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)                                                                                        | 317 |
| Figura 153 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (situação atual)                                                                                                    | 320 |
| Figura 154 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos ( $\text{NO}_2$ , $\text{PM}_{10}$ e $\text{SO}_2$ ), para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário externo e interno e tráfego marítimo), para a situação atual | 324 |
| Figura 155 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)                                                         | 327 |
| Figura 156 – Campo estimado das concentrações médias anuais de $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)                                                                                  | 328 |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 157 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)             | 330 |
| Figura 158 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)                                     | 331 |
| Figura 159 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual) | 333 |
| Figura 160 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)  | 334 |
| Figura 161 – Habitat “Estuário”                                                                                                                                                                | 340 |
| Figura 162 – Habitat “Áreas marginais” sem vegetação associada                                                                                                                                 | 341 |
| Figura 163 – Habitat “Áreas marginais” com vegetação associada                                                                                                                                 | 341 |
| Figura 164 – Área de juncal degradada                                                                                                                                                          | 343 |
| Figura 165 – Habitat “Áreas artificializadas – zonas ajardinadas”                                                                                                                              | 344 |
| Figura 166 – Habitat “Áreas artificializadas – lagoas”                                                                                                                                         | 345 |
| Figura 167 – Habitat “Áreas artificializadas – zonas edificadas”                                                                                                                               | 345 |
| Figura 168 – <i>Senecio inaequidens</i>                                                                                                                                                        | 346 |
| Figura 169 – Abundância específica por filo no total das amostragens                                                                                                                           | 351 |
| Figura 170 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem                                                                                                                   | 353 |
| Figura 171 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem                                                                                                        | 354 |
| Figura 172 – Sistema de Conetividade do Modelo Territorial                                                                                                                                     | 371 |
| Figura 173 – Área de pilotagem obrigatória do Porto de Viana do Castelo                                                                                                                        | 374 |
| Figura 174 – Localização dos viveiros de aquicultura no estuário do Lima                                                                                                                       | 377 |
| Figura 175 – Aquicultura – área potencial                                                                                                                                                      | 377 |
| Figura 176 – Extrato do PROF de Entre Douro e Minho                                                                                                                                            | 380 |
| Figura 177 – Plano Rodoviário Nacional no contexto regional da área de estudo                                                                                                                  | 383 |
| Figura 178 – Detalhe do Planta de Zonamento do Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo                                                                                        | 388 |
| Figura 179 – Contextualização da área de estudo na delimitação do PP da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia                                                                                    | 390 |
| Figura 180 – Uso e ocupação do solo na área de estudo                                                                                                                                          | 403 |
| Figura 181 – Ocupação do solo na área de estudo                                                                                                                                                | 415 |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 182 – Enquadramento da área de estudo nas Unidades de paisagem de Portugal Continental                                          | 418 |
| Figura 183 – Plataforma Costeira da Areosa                                                                                             | 419 |
| Figura 184 – Perspetiva (I) da Serra de Santa de Luzia desde a margem sul, desde a área com atual uso portuário                        | 420 |
| Figura 185 – Perspetiva (II) da Serra de Santa de Luzia desde a margem sul, junto à ponte Eiffel / Capela de São Lourenço              | 420 |
| Figura 186 – Vista da área do projeto desde o Mirador de Santa de Luzia                                                                | 421 |
| Figura 187 – Núcleo urbano de Viana do Castelo                                                                                         | 422 |
| Figura 188 – Perspetiva sobre a área portuária e industrial de Viana na margem norte                                                   | 423 |
| Figura 189 – Vista da área Portuária e industrial na margem sul (área de intervenção do projeto) desde Viana                           | 423 |
| Figura 190 – Área Portuária e industrial na margem sul                                                                                 | 424 |
| Figura 191 – Área Portuária e industrial na margem sul                                                                                 | 424 |
| Figura 192 – Vista do estuário do Rio Lima                                                                                             | 425 |
| Figura 193 – Vista do estuário junto à ponte Eiffel                                                                                    | 425 |
| Figura 194 – Vista do baixo estuário do Lima para jusante (Cabedelo)                                                                   | 426 |
| Figura 195 – Pinhal de Darque, acesso à praia de Cabedelo                                                                              | 427 |
| Figura 196 – Praia do Cabedelo                                                                                                         | 428 |
| Figura 197 – Frequência de visibilidades na área de estudo                                                                             | 437 |
| Figura 198 – Unidades Funcionais do ACES da ULS Alto Minho                                                                             | 444 |
| Figura 199 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Alto Minho, por sexo, dezembro 2018                            | 447 |
| Figura 200 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Alto Minho, por sexo, dezembro 2018                            | 449 |
| Figura 201 – Mortalidade proporcional (em %) por grandes grupos de causas de morte, no triénio 2012-2014, para todas as idades e sexos | 449 |
| Figura 202 – Exemplo de piroga monóxila e respetivo sistema de construção.                                                             | 460 |
| Figura 203 – Limites da muralha com identificação das portas                                                                           | 461 |
| Figura 204 – Postal ilustrado do início do séc. XX dos Paços do Concelho e do chafariz da Rainha                                       | 462 |
| Figura 205 – Postal ilustrado do início do séc. XX da Igreja Matriz                                                                    | 462 |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 206 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1758                                                   | 464 |
| Figura 207 – Planta da Barra de Viana, 1875                                                                                      | 464 |
| Figura 208 – Sobreposição de imagem do porto de Viana do Castelo com extrato de cartografia antiga                               | 465 |
| Figura 209 – Extrato de Carta Militar                                                                                            | 466 |
| Figura 210 – Extrato de Carta Geológica de Portugal, 5-A                                                                         | 466 |
| Figura 211 - Relação cronológica dos vestígios em meio náutico em Viana do Castelo                                               | 470 |
| Figura 212 – A Barra de Viana no séc. XVII, com a identificação dos ancoradouros e das profundidades assinaladas                 | 471 |
| Figura 213 – Levantamento geofísico parcial da área de projeto. (Extrato da Peça de projeto, desenho número O.1840.00_EP_PP_06). | 472 |
| Figura 214 – Prospeção da faixa intertidal em período de baixa-mar                                                               | 473 |
| Figura 215 – Capela de S. Loureço                                                                                                | 473 |
| Figura 216 – Pormenor de acesso à Capela de S. Loureço, vindo do rio                                                             | 473 |
| Figura 217 – Fragmentos cerâmicos em S. Lourenço PVC6 (1)                                                                        | 474 |
| Figura 218 – Fragmento cerâmico em S. Lourenço PVC6 (2)                                                                          | 474 |
| Figura 219 – Vestígios de estacaria da antiga ponte (PVC2) sobre o rio Lima.                                                     | 475 |
| Figura 220 – Vestígios de estacaria da antiga ponte (PVC2) junto ao marachão (PVC3).                                             | 475 |
| Figura 221 – Troço de marachão (PVC3) com aparelho construtivo preservado.                                                       | 475 |
| Figura 222 – Alinhamento de estacaria em madeira (PVC1)                                                                          | 476 |
| Figura 223 – Rampa de varadouro de cais de S. Lourenço (PVC4)                                                                    | 477 |
| Figura 224 – Pormenor de sistema construtivo de cais de S. Lourenço (PVC4)                                                       | 477 |
| Figura 225 – Estrada Real (PVC5)                                                                                                 | 477 |
| Figura 226 – Passagem em leito de rio (vista SW-NE)                                                                              | 478 |
| Figura 227 – Passagem em leito de rio (vista N-S)                                                                                | 478 |
| Figura 228 – Porto de Viana do Castelo, no séc. XVII                                                                             | 478 |
| Figura 229 – Forno de cal (cns37491)                                                                                             | 479 |
| Figura 230 – Pormenor construtivo do forno de cal (cns37491)                                                                     | 479 |
| Figura 231 – Itinerários                                                                                                         | 482 |
| Figura 232 – Trabalhos de recolha de testemunhos                                                                                 | 489 |



|                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 233 – Estrutura etária da população em 2011 e 2021                                                                                                                                                    | 493 |
| Figura 234 – Níveis de escolaridade da população em 2021                                                                                                                                                     | 494 |
| Figura 235 – Época de construção dos edifícios existentes em 2021                                                                                                                                            | 496 |
| Figura 236 – Evolução do VAB total das empresas.                                                                                                                                                             | 497 |
| Figura 237 – Evolução do VAB da pesca e aquicultura                                                                                                                                                          | 500 |
| Figura 238 – Evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos                                                                                                                                             | 506 |
| Figura 239 – Evolução do pessoal ao serviço no setor de Pesca e Agricultura                                                                                                                                  | 508 |
| Figura 240 – Poder de compra <i>per capita</i>                                                                                                                                                               | 509 |
| Figura 241 – Evolução do número de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (média anual)                                                                                   | 510 |
| Figura 242 – Beneficiários do subsídio de desemprego da Segurança Social de Viana do Castelo: total e por sexo de 2011 a 2021                                                                                | 512 |
| Figura 243 – Distribuição da atual rede de transporte coletivo rodoviário, por tipologia de serviço, no concelho de Viana do Castelo                                                                         | 513 |
| Figura 244 – Identificação dos lugares presentes no concelho de Viana do Castelo de acordo com a sua dimensão e atual disponibilidade de serviços de transporte coletivo rodoviário (TRC) à sede do concelho | 514 |
| Figura 245 – Mapa da Linha Ferroviária do Alto Minho (operada pela Comboios de Portugal) – adaptação do mapa da cobertura de serviços interurbanos da rede ferroviária nacional                              | 515 |
| Figura 246 – Mapa da Linha Ferroviária no concelho de Viana do Castelo                                                                                                                                       | 516 |
| Figura 247 – Equipamentos administrativos, de segurança, proteção civil, saúde, apoio social e farmácias                                                                                                     | 517 |
| Figura 248 – Praias do concelho de Viana do Castelo                                                                                                                                                          | 524 |
| Figura 249 – Praias do concelho de Viana do Castelo                                                                                                                                                          | 524 |
| Figura 250 - Tráfego mundial de navios em 2023                                                                                                                                                               | 527 |
| Figura 251 - Evolução do PIB per capita (a preços correntes), da capacidade dos contentores e, da balança comercial a nível mundial e europeu (2011=100)                                                     | 530 |
| Figura 252 - Previsões para o crescimento do comércio marítimo em toneladas a nível mundial                                                                                                                  | 531 |
| Figura 253 - Evolução do PIB real (preços correntes), capacidade dos contentores e balança comercial a nível nacional (2011=100)                                                                             | 532 |
| Figura 254 – As 15 principais frotas mundiais em 2023 (tonelagem de porte bruto, 1000 dwt)                                                                                                                   | 533 |
| Figura 255 – Movimentação dos 9 portos do continente português (2016-2021)                                                                                                                                   | 534 |

|                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 256 – Total de Investimento (10 <sup>3</sup> €) de 2016-2021                                                                                                                                                               | 535 |
| Figura 257 - Movimentação de carga e investimentos pelas administrações portuárias nos 9 portos do continente                                                                                                                     | 535 |
| Figura 258 – Evolução das escalas de navios nos portos do Continente de 2018 a 2022                                                                                                                                               | 536 |
| Figura 259 – Evolução da carga total movimentada nos portos do Continente (10 <sup>3</sup> toneladas) de 2016 a 2022                                                                                                              | 537 |
| Figura 260 – Movimento de contentores (10 <sup>3</sup> TEU e Tonelada) nos Portos do Continente em 2016 e 2021                                                                                                                    | 537 |
| Figura 261 – Movimento nos Portos do Continente por tipo de mercadoria em 2022                                                                                                                                                    | 538 |
| Figura 262 – N° de escalas e arqueação de navios no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022                                                                                                                                      | 539 |
| Figura 263 – Movimento de Mercadorias (toneladas) por tipo de carga no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022                                                                                                                   | 540 |
| Figura 264 – Movimento de Mercadorias (toneladas) no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022                                                                                                                                     | 541 |
| Figura 265 – Evolução do movimento de mercadorias (em toneladas) por destino no Porto de Viana do Castelo de 2016 a 2022                                                                                                          | 542 |
| Figura 266 – Evolução do movimento de mercadorias (em toneladas) por país no Porto de Viana do Castelo de 2016 a 2022                                                                                                             | 542 |
| Figura 267 – Consumo nacional de eletricidade atendido por energia eólica                                                                                                                                                         | 543 |
| Figura 268 Estimativa de Desembarques Total por Lota em Viana do Castelo de 2012 a 2022 por tonelada e preço por kilo                                                                                                             | 545 |
| Figura 269 - Evolução do nº dormidas de 2013 a 2022                                                                                                                                                                               | 548 |
| Figura 270 - Oferta e procura turística em 2022 por região NUTS III                                                                                                                                                               | 549 |
| Figura 271 - Oferta e procura turística em 2022 no Alto Minho                                                                                                                                                                     | 550 |
| Figura 272 – Síntese das emissões de CO <sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1                                                                                                  | 563 |
| Figura 273 – Síntese das emissões de CO <sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1+2                                                                                                | 564 |
| Figura 274 – Domínios de cálculo e batimetrias para os cenários de projeto simulados com modelo hidrodinâmico 3D                                                                                                                  | 607 |
| Figura 275 – Variação longitudinal de nível ao longo dos pontos analisados do Porto de Viana do Castelo simulada com modelo hidrodinâmico 3D para a situação de referência e cenários de projeto em situação de vazante maré viva | 610 |
| Figura 276 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de vazante de maré viva (caudal de cheia) para situação de referência e cenários do projeto                                                            | 611 |

|                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 277 – Locais potencialmente mais sensíveis a alterações de hidrodinâmica                                                                                                                                                     | 613 |
| Figura 278 – Diferença de intensidade da corrente (verde a azul redução, amarelo a vermelho aumento) face à situação de referência em situação de caudal mediano para cenários de dragagem do projeto                               | 618 |
| Figura 279 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) e área de incidência terrestre do projeto (azul)                                                                                                                                | 629 |
| Figura 280 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) na margem esquerda do rio Lima e área de incidência terrestre do projeto (azul).                                                                                                | 630 |
| Figura 281 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) na margem direita do rio Lima e área de incidência terrestre do projeto (azul).                                                                                                 | 631 |
| Figura 282 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) e área de dragagem.                                                                                                                                                             | 631 |
| Figura 283 – Variação típica dos valores do nível de pressão sonora [dB(A)] com a distância à fonte (fase de construção)                                                                                                            | 633 |
| Figura 284 – Variação dos níveis sonoros contínuos equivalentes ( $L_{Aeq}$ ) na imediata envolvente de uma via, para uma velocidade de 50 km/h, em função do tipo e Tráfego Médio Horário de veículos pesados (fase de construção) | 634 |
| Figura 285 – Áreas estimadas para operação de dragagem do Cenário 3, em função do período                                                                                                                                           | 636 |
| Figura 286 – Mapa de ruído $L_d$ , do ruído particular de operação da área de expansão                                                                                                                                              | 640 |
| Figura 287 – Mapa de ruído $L_e$ , do ruído particular de operação da área de expansão                                                                                                                                              | 640 |
| Figura 288 – Mapa de ruído $L_n$ , do ruído particular de operação da área de expansão                                                                                                                                              | 641 |
| Figura 289 – Mapa de ruído $L_{den}$ , do ruído particular de operação da área de expansão                                                                                                                                          | 641 |
| Figura 290 – Excerto do Anexo III do Estudo de Tráfego para a Expansão do Porto de Viana do Castelo                                                                                                                                 | 642 |
| Figura 291 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos ( $NO_2$ , $PM_{10}$ e $SO_2$ ), para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1.                                                                        | 651 |
| Figura 292 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos ( $NO_2$ , $PM_{10}$ e $SO_2$ ), para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1+2                                                                       | 652 |
| Figura 293 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de $NO_2$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)                                                | 657 |
| Figura 294 – Campo estimado das concentrações médias anuais de $NO_2$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)                                                                         | 658 |
| Figura 295 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de $PM_{10}$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)                                              | 661 |
| Figura 296 – Campo estimado das concentrações médias anuais de $PM_{10}$ ( $\mu g \cdot m^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)                                                                      | 662 |

|                                                                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 297 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)   | 665 |
| Figura 298 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)    | 666 |
| Figura 299 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2) | 669 |
| Figura 300 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)                          | 670 |
| Figura 301 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)             | 673 |
| Figura 302 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)                                     | 674 |
| Figura 303 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2) | 677 |
| Figura 304 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO <sub>2</sub> (µg·m <sup>-3</sup> ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)  | 678 |
| Figura 305 – Faseamento da obra e localização prevista para o estaleiro                                                                                                                      | 746 |
| Figura 306 – Vista a partir de A5 - Avenida do Cabedelo                                                                                                                                      | 752 |
| Figura 307 – Vista a partir de C15 – Percurso pedonal ribeirinho em Cabedelo                                                                                                                 | 753 |
| Figura 308 – Vista a partir de C16 – Percurso pedonal ribeirinho com zonas de estada                                                                                                         | 753 |
| Figura 309 – Localizações das simulações visuais do projeto                                                                                                                                  | 754 |
| Figura 310 – Vista a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: situação atual                                                                                                                 | 757 |
| Figura 311 – Simulação 1; vista a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: com o projeto                                                                                                     | 757 |
| Figura 312 – Vista da Praia Fluvial de Nossa Senhora das Areias, na área do projeto: situação atual                                                                                          | 759 |
| Figura 313 – Simulação 2; vista da Praia Fluvial de Nossa Senhora das Areias, na área do projeto: com o projeto                                                                              | 759 |
| Figura 314 – Vista a partir da ponte das Areias: situação atual                                                                                                                              | 760 |
| Figura 315 – Simulação 3; vista a partir da ponte das Areias: com o projeto                                                                                                                  | 760 |
| Figura 316 – Vista desde a Av. do Cabedelo, troço próximo a Darque: situação atual                                                                                                           | 761 |
| Figura 317 – Simulação 4; vista desde a Av. do Cabedelo, troço próximo a Darque: com o projeto                                                                                               | 762 |
| Figura 318 – Vista desde a área do projeto: situação atual                                                                                                                                   | 763 |
| Figura 319 – Simulação 5; vista desde a área do projeto: com o projeto                                                                                                                       | 763 |

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 320 – Vista desde a área do projeto: situação atual                                                                                                                | 764 |
| Figura 321 – Simulação 6; vista desde a área do projeto: com o projeto                                                                                                    | 764 |
| Figura 322 – Vista desde a Av. do Cabedelo: situação atual                                                                                                                | 765 |
| Figura 323 – Simulação 7; vista desde a Av. do Cabedelo: com o projeto                                                                                                    | 765 |
| Figura 324 – Vista desde o percurso pedonal (Av. do Cabedelo): situação atual                                                                                             | 766 |
| Figura 325 – Simulação 8; vista desde o percurso pedonal (Av. do Cabedelo): com o projeto                                                                                 | 766 |
| Figura 326 – Vista a partir do Cais Fluvial do Cabedelo: situação atual                                                                                                   | 767 |
| Figura 327 – Simulação 9; vista a partir do atual Cais Fluvial do Cabedelo: que será<br>relocalizado com o projeto                                                        | 767 |
| Figura 328 – Vista a partir da frente ribeirinha da cidade de Viana do Castelo: situação atual                                                                            | 768 |
| Figura 329 – Simulação 10; vista a partir da frente ribeirinha da cidade de Viana do Castelo:<br>com o projeto                                                            | 768 |
| Figura 330 – Vista a partir da frente ribeirinha da Cidade de Viana de Castelo – próximo à Doca<br>Pesca: situação atual                                                  | 769 |
| Figura 331 – Simulação 11; vista a partir da frente ribeirinha da Cidade de Viana de Castelo –<br>próximo à Doca Pesca: com o projeto                                     | 769 |
| Figura 332 – Fotografia 1 – Vista a partir do navio museu Gil Eannes: situação atual                                                                                      | 770 |
| Figura 333 – Simulação 12; vista a partir do navio museu Gil Eannes: com o projeto                                                                                        | 770 |
| Figura 334 – Vista I a partir do Miradouro de Santa Luzia: situação atual                                                                                                 | 771 |
| Figura 335 – Simulação 13; vista I a partir do Miradouro de Santa Luzia: com o projeto                                                                                    | 771 |
| Figura 336 – Vista II a partir do Miradouro de Santa Luzia: situação atual                                                                                                | 772 |
| Figura 337 – Simulação 14; vista II a partir do Miradouro de Santa Luzia: com o projeto                                                                                   | 772 |
| Figura 338 – Simulação a partir da área do projeto: com o projeto                                                                                                         | 774 |
| Figura 339 – Simulação a partir da área do projeto: projeto com guias                                                                                                     | 774 |
| Figura 340 – Simulação a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: com o projeto                                                                                           | 775 |
| Figura 341 – Simulação a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: projeto com guias                                                                                       | 775 |
| Figura 342 – Intervenções previstas                                                                                                                                       | 792 |
| Figura 343 – Capacidade “realista” máxima                                                                                                                                 | 804 |
| Figura 344 – Carta de perigosidade a cheias e inundações em Portugal Continental                                                                                          | 814 |
| Figura 345 – Carta de perigosidade a cheias e inundações considerando um período de retorno<br>de 100 anos, a montante da área do projeto (Ponte de Lima, cerca de 33 km) | 815 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 346 – Cenários futuros de submersão frequente por subida do nível médio do mar          | 816 |
| Figura 347 – Carta de suscetibilidade a sismos de Portugal Continental                         | 817 |
| Figura 348 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental                          | 818 |
| Figura 349 – Suscetibilidade a tsunamis em Portugal Continental                                | 820 |
| Figura 350 – Suscetibilidade a destruição de praias e sistemas dunares em Portugal Continental | 822 |

## SIGLAS

---

ADA - Área de definição de âmbito do Património Cultural  
AIIP – Área de influência indireta do Património Cultural  
AID - Área de incidência direta do Património Cultural  
AO - Ácido ocadáico  
APDL - Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo  
DWT - Deadweight Tonnage  
DPM – Domínio Público Marítimo  
EMAAC - Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas  
ENM - Estratégia Nacional para o Mar  
ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais  
ETARI - Estação de Tratamento de Água Residual Industrial  
FEAMPA - Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura  
GE - Grupos Ecológicos  
GEE - Gases com Efeito de Estufa  
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change  
LBGPSOTU - Lei de Bases Gerais da Política de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo  
NC - Normal Climatológica  
NE - Norma Específica  
NM - Nautical Milles  
OCP - Ordenação de Componentes Principais  
PAG - Potencial de Aquecimento Global  
PGRH - Plano de Gestão da Região Hidrográfica  
PNA - Plano Nacional da Água  
PNEC 2030 - Plano Nacional Energia e Clima 2030  
PNPOT - Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território  
POC-CE - Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho  
PROF - Programa Regional de Ordenamento Florestal  
PSOEM - Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional  
RCD - Resíduos de Construção e Demolição  
RGGR - Regime Geral da Gestão de Resíduos  
RJIGT - Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial  
Ro-Ro - Roll on-Roll off  
Ro-PAX – Ferry boat (passageiros/carros)

SRH - Sub-regiões homogéneas

ZEP- Zona Especial de Proteção

ZH – Zero Hidrográfico



# 1. Introdução

## 1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese (RS) do **Estudo de Impacte Ambiental para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo**, elaborado, entre **setembro de 2023 e novembro de 2025**, pela Nemus, Gestão e Requalificação Ambiental Lda para a Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo (APDL), S.A.

O EIA tem como objetivo geral analisar a **potencial interferência do projeto no ambiente biofísico e socioeconómico**, e propor **medidas de mitigação** de impactes negativos e potenciação de impactes positivos que possibilitem a implementação sustentável do mesmo.

O EIA está organizado nos seguintes volumes:

- Volume I – Relatório Síntese;
- Volume II – Desenhos;
- Volume III – Resumo Não Técnico.

O Relatório Síntese inclui um capítulo introdutório (Capítulo 1), os antecedentes, justificação e objetivos do projeto (Capítulo 2), a descrição do projeto (Capítulo 3), a caracterização do ambiente afetado pelo projeto e sua evolução na ausência de projeto (Capítulo 4), a identificação e avaliação de impactes ambientais (Capítulo 5), as medidas ambientais (Capítulo 6), a avaliação global de impactes (Capítulo 7), as lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas (Capítulo 8) e, finalmente, as conclusões do EIA (Capítulo 9).

## 1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora

O projeto compreende a ampliação e reorganização do Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo, efetuando um conjunto de intervenções em meio aquático e terrestre destinado a **otimizar e aumentar a competitividade de uma infraestrutura portuária polivalente de relevância** local, regional e nacional e **aproveitar as oportunidades geradas pela futura presença** e, cada vez, maior desenvolvimento de indústrias tecnológicas emergentes, com particular destaque no domínio das energias renováveis.

O projeto, sujeito a Estudo de Impacte Ambiental foi desenvolvido pela Consulmar – Consultores de Engenharia. Encontra-se em fase de **Estudo Prévio** (tendo a versão final sido elaborada em março de 2025) e é avaliado nessa condição no presente EIA.

O **Proponente**, e, simultaneamente, **entidade licenciadora** é a Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, SA. (APDL).

A **Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental** (AAIA) é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

## 1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi desenvolvido, entre setembro de 2023 e novembro de 2025, por uma equipa técnica multidisciplinar coordenada por Pedro Bettencourt.

A composição da equipa técnica envolvida na realização do EIA, bem como a formação de cada um dos seus elementos e as responsabilidades que lhes foram atribuídas no âmbito do estudo, é indicada no Quadro 1.

**Quadro 1 – Composição da equipa técnica**

| <b>Equipa técnica</b>     |                                                                                                                      |                                                                                 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Técnico</b>            | <b>Formação académica</b>                                                                                            | <b>Função na equipa</b>                                                         |
| Pedro Bettencourt Correia | Licenciado em Geologia; Especialista em Geologia Marinha; Doutor em Sistemas de Gestão Sustentáveis                  | Coordenação Geral                                                               |
| Sónia Alcobia             | Licenciada em Geologia Aplicada e do Ambiente                                                                        | Apoio à Coordenação; Hidrogeologia, Sedimentos                                  |
| Ana Cristina Monteiro     | Mestre em Engenharia do Ambiente                                                                                     | Qualidade do ar                                                                 |
| Ângela Canas              | Licenciada em Engenharia do Ambiente; Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia; Doutora em Engenharia do Ambiente | Hidrodinâmica e regime sedimentar                                               |
| Beatriz Gomes             | Mestre em Economia. Licenciatura em Gestão                                                                           | Socioeconomia                                                                   |
| Carlos Marques            | Mestre em Engenharia do Ambiente – Licenciado em Engenharia do Ambiente                                              | Resíduos, Descrição do Projeto                                                  |
| Claúdia Fulgêncio         | Licenciada em Engenharia do Ambiente                                                                                 | Ruído e vibrações, Qualidade do ar                                              |
| Elisabete Teixeira        | Pós-graduação em Território, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Licenciatura em Arquitetura Paisagista          | Ordenamento do Território                                                       |
| Gisela Sousa              | Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante Recursos Marinhos                                  | Sistemas Ecológicos                                                             |
| João Coentro              | Mestre em Ecologia. Licenciado em Biologia                                                                           | Saúde humana                                                                    |
| João Fernandes            | Mestre em Engenharia do Ambiente; Licenciado em Engenharia do Ambiente                                               | Cartografia e SIG                                                               |
| João Nunes                | Mestre em Geografia Física e Ordenamento do Território. Licenciado em Planeamento e Gestão do Território             | Ordenamento do Território; Cartografia e SIG                                    |
| Júlia Mendes              | Licenciada em Arquitetura Paisagista                                                                                 | Paisagem                                                                        |
| Luciana Miranda           | Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil de Sistemas Ambientais                                                     | Recursos hídricos superficiais, Clima e alterações climáticas, Análise de risco |

| Equipa técnica |                                                                                          |                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Técnico        | Formação académica                                                                       | Função na equipa         |
| Luísa Bento    | Mestre em Engenharia Geológica e de Minas; Licenciada em Engenharia Geológica e de Minas | Geologia e geomorfologia |
| Sofia Gomes    | Licenciada em História – Variante Arqueologia; Pós-graduada em Arqueologia e Ambiente    | Património cultural      |
| Vitor Rosão    | Licenciado em Engenharia Mecânica; Doutor em Acústica                                    | Ruído e vibrações        |

#### 1.4. Enquadramento legal

O Regime Jurídico da Avaliação de Impactes Ambientais (RJAIA) de projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente rege-se pelo **Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro**, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e pelo **Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro que o republica**, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2023 de 20 de fevereiro e as alterações constantes do Decreto-Lei n.º 87/2023 de 10 de outubro.

O RJAIA sujeita a avaliação ambiental, prévia ao respetivo licenciamento ou autorização, os projetos públicos e privados suscetíveis de causarem impactes significativos no ambiente, nomeadamente os tipificados nos seus Anexos I e II (n.º 3 do artigo 1º) e nas restantes situações previstas no artigo 1º.

O **projeto encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)** ao abrigo da alínea a) do n.º 4 do Artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, no que respeita a:

***Qualquer alteração ou ampliação de projetos incluídos no anexo I se tal alteração ou ampliação, em si mesma, corresponder aos limiares fixados no referido anexo***

Que no caso do presente projeto se enquadra no ponto 8, alínea b do Anexo I:

***Portos comerciais, cais para carga ou descarga com ligação a terra e portos exteriores (excluindo os cais para ferryboats) que possam receber embarcações de tonelagem superior a 4 000 GT ou a 1 350 t.***

Sendo que o projeto prevê que o Porto Comercial possa receber navios com dimensões compreendidas entre 180 m e 230 m, ou seja, com tonelagens superiores aos valores limite constantes do Anexo I (no mínimo >10 000 GT/> 20 000 t).

Por outro lado, o projeto inclui **dragagens superiores a 100 000 m<sup>3</sup>** (volumes a dragar variam entre, aproximadamente, um mínimo de **180 000 m<sup>3</sup>** e um máximo de **2 700 000 m<sup>3</sup>**) e abrange uma **área sensível (Zona Especial de Conservação Rio Lima - PTCON0020)**, estando assim sujeito a EIA nos termos das subalíneas 1) e ii) da alínea b) do ponto 3 do Artigo 1º, nomeadamente de acordo com a alínea n) do ponto 10 (Infraestruturas) do Anexo II.

## **1.5. Objetivos do EIA**

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) tem como objetivos principais:

- Identificar e avaliar antecipadamente os impactes e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelo projeto a implementar, permitindo uma visão geral e uma atempada tomada de decisão, assim como minorar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos previstos;
- Selecionar a alternativa ambientalmente mais favorável tendo em conta os potenciais impactes, positivos e negativos, que possam decorrer da sua implantação;
- Definir as medidas de mitigação/potenciação ou compensação globalmente mais favoráveis para a implantação do projeto e consequente exploração em função de critérios ambientais e operacionais;
- Definir as diretrizes de monitorização e verificação dos impactes mais significativos do projeto e da eficácia das medidas propostas;
- Procurar satisfazer as exigências legais estabelecidas em matéria de AIA, designadamente a consulta pública.

Tendo por base metodologias específicas e normas legais e de boa prática que resultam da experiência acumulada dos técnicos da empresa na condução de processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o EIA compreende, para além de uma **descrição do projeto**, a **caracterização do ambiente afetado**, a **identificação e a avaliação dos impactes ambientais** decorrentes da sua implementação e a **proposta de medidas de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos significativos** identificados.

## 1.6. Metodologia do EIA

O EIA foi elaborado de acordo com a metodologia geral preconizada no Regime Jurídico da Avaliação de Impactes Ambientais (RJAIA - Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação), sendo acompanhado pelo cumprimento e orientações da(das):

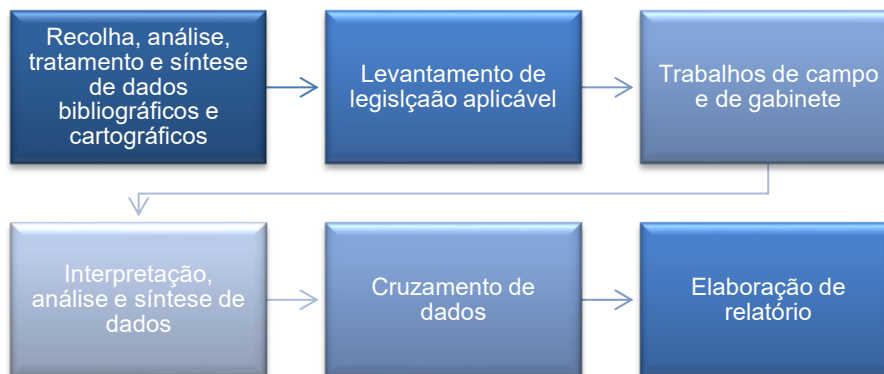
- **Legislação nacional** a que estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos previstos no regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro), bem como a legislação relacionada com as características do projeto e a área de intervenção
- **Legislação ambiental** em vigor nos domínios em análise (qualidade da água, ordenamento do território, sedimentos, património, ruído, resíduos sólidos, entre outros)
- **Diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)**, designadamente “Guias para a atuação das Entidades Acreditadas (EA) no Domínio do Ambiente - 2. Guia AIA - EA.G.02.01.00 - janeiro 2013” 1 – sempre que aplicável, e com as adaptações necessárias face à especificidade do projeto em causa e da localização
- **Notas técnicas e guias publicados** pela Agência Portuguesa do Ambiente, ou estudos de referência reconhecidos a nível nacional ou europeu, nomeadamente os documentos “Critérios para a Fase de Conformidade em AIA”, “Critérios de Boa Prática para Resumos Não Técnicos” e “Medidas de Minimização Gerais para a Fase de Construção”
- **Metodologias específicas e normas de boa prática** que resultam da experiência acumulada da equipa na condução de processos de Avaliação de Impacte Ambiental. As metodologias específicas utilizadas para o

estudo de cada um dos descritores são descritas nas secções respetivas do Capítulo 4

Face ao tipo de projeto e atividades previstas, à área de intervenção e ao seu estado atual, foram analisados os seguintes **16 descritores com o objetivo de centrar o EIA nas questões mais significativas**, contribuindo para a racionalização do tempo e dos recursos envolvidos na sua elaboração, na apreciação técnica e tomada de decisão:

|                                   |                          |                                |                                         |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| Clima e alterações climáticas     | Geologia e geomorfologia | Recursos hídricos superficiais | Recursos hídricos subterrâneos          |
| Hidrodinâmica e regime sedimentar | Sedimentos               | Ruído e vibrações              | Qualidade do ar                         |
| Gestão de resíduos                | Paisagem                 | Sistemas ecológicos            | Uso do solo e Ordenamento do território |
| Património cultural               | Socioeconomia            | Saúde humana                   | Riscos ambientais                       |

Todos os descritores foram abordados de uma forma integrada e mediante a realização dos seguintes trabalhos:



A **escala** espacial de análise utilizada na abordagem dos descritores ambientais é a escala micro, isto é, a área de incidência direta do projeto, ou seja, de implantação física do projeto e a sua envolvente imediata, alargando-se a análise à área de influência a uma escala mais abrangente – escala macro ou meso – nos descritores considerados mais sensíveis, ou em que tal é necessário para efetuar uma avaliação mais completa dos potenciais impactes.

Em termos gerais, a escala espacial de trabalho e análise utilizada no EIA é de 1:25.000, para as análises de âmbito sub-regional, recorrendo-se a uma escala de maior detalhe para as análises de pormenor.

A elaboração do EIA compreendeu, de forma geral, as seguintes etapas:

- Análise do projeto, das suas alternativas e das disposições legais e regulamentares aplicáveis em matéria de ambiente;
- Justificação e descrição do projeto;
- Caracterização da situação ambiental de referência;
- Identificação e avaliação de impactes potenciais do projeto;
- Definição de medidas de minimização/potenciação dos impactes identificados;
- Avaliação das necessidades de monitorização e medidas de gestão ambiental;
- Avaliação global do projeto, incluindo uma avaliação comparativa das alternativas de intervenção e da que se figura como mais favorável do ponto de vista socioambiental;
- Lacunas técnicas ou de conhecimento;



- Síntese, conclusões e recomendações.

No decurso da **análise do projeto**, averigua-se a possível interceção do projeto com áreas sensíveis, ou áreas localizadas na sua envolvente, identificam-se os instrumentos de ordenamento do território em vigor e servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis.

A **caracterização da situação de referência** consiste na descrição das condições de cada descritor no cenário atual, permitindo, posteriormente, compará-la com um cenário futuro com a construção e exploração do projeto, para assim se estimar o impacto resultante. É igualmente analisada a evolução da situação de referência sem a execução do projeto (ou seja, a designada “alternativa-zero” em avaliação de impacto ambiental).

A fase de **identificação e avaliação de impactes** consiste na determinação dos efeitos ambientais que o projeto poderá acarretar. Numa primeira abordagem são identificados os impactes tendo em conta as ações previstas nas fases de construção, exploração e desativação projeto. Posteriormente, esses impactes são detalhados e avaliados segundo uma metodologia específica, que inclui a avaliação do sentido valorativo (impactes negativos e positivos); tipo de ocorrência; probabilidade de ocorrência; duração; reversibilidade; desfasamento no tempo; magnitude; e grau de significância.

Para a avaliação de **impactes cumulativos** considera-se a informação disponível sobre projetos existentes, licenciados e/ou aprovados suscetíveis de apresentar efeitos cumulativos com o projeto em avaliação.

Após a avaliação de impactes, são identificadas as **medidas de mitigação** necessárias, que incluem medidas de minimização para os impactes negativos atenuáveis, **medidas de compensação** para os impactes negativos inevitáveis e **medidas de potenciação** para os impactes positivos.

O objetivo deste processo é, sempre que possível, evitar que ocorram os impactes identificados. A definição das medidas de mitigação é proporcional à avaliação de impactes, sendo assim dada prioridade à definição de medidas de mitigação para os impactes classificados como muito significativos ou significativos.

É avaliada a necessidade de implementar **programas de monitorização**, de modo a acompanhar os efeitos de uma determinada ação de projeto sobre um descritor ao longo do tempo, de uma forma quantificada, ou medir a eficiência de uma medida de mitigação proposta.

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

## 2. Antecedentes, justificação e objetivos do projeto

### 2.1. Antecedentes

O **Plano de Ordenamento e Expansão (POE) do Porto de Viana do Castelo**, elaborado em 2002 (**FBO, 2002**), assentava num conjunto de cenários de desenvolvimento portuário e intervenções destinado a aumentar a produtividade e o rendimento desta infraestrutura portuária.

À época, a atividade do Porto de Viana do Castelo era marcadamente comercial, com particular relevância para a economia local e regional, sendo a expansão do Porto Comercial um dos principais objetivos.

A ampliação do Porto Comercial pretendia promover o desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo no seu todo no que respeitava à atividade de carga, descarga, manuseamento e armazenagem temporária de mercadorias, acesso a embarcações e implantação de infraestruturas, equipamentos e edificações de apoio/complementares da atividade desenvolvida.

Segundo o POE, o Porto de Viana do Castelo enquanto estrutura portuária, e relativamente à componente comercial, apresentava diversas potencialidades:

- era dotado de **boas condições naturais**, dispondo de abrigo seguro para a navegação de diversos tipos
- possuía **disponibilidade de áreas marginais para implantação de novas instalações portuárias**, incluindo um terrapleno com dimensões razoáveis e suscetível de expansão que permitiria a prestação de serviços de armazenagem e a instalação de atividades produtivas
- apresentava **vocação firmada para cargas completas, carga fracionada e granéis transportados em navios de pequena ou média dimensão**
- havia potencial de desenvolvimento resultante da **proximidade de uma região com grande intensidade de produção para exportação** e com elevadas necessidades de bens importados e com dificuldades de disponibilidade de serviços portuários com elevado grau de qualidade
- tinha disponibilidade, a médio prazo, de **ligações rodoviárias fáceis** com a Galiza, a Área Metropolitana do Porto e o eixo Braga-Guimarães

- **possuía um estaleiro com renome internacional**, suscetível não só de atrair carga para o porto como também de promover a notoriedade da cidade e da região
- **dispunha de instalações Ro-Ro**

O POE definiu **três fases para a expansão** do Porto Comercial de Viana do Castelo com o objetivo de garantir o funcionamento de atividades de carga, descarga, manuseamento e armazenagem temporária de mercadorias, acesso a embarcações e implantação de infraestruturas, equipamentos e edificações de apoio e complementares da atividade desenvolvida:

- **Expansão a curto prazo** (até 2005) previa a ampliação do Porto Comercial de 16 ha para 21 ha, com a extensão e aprofundamento dos fundos de serviço dos setores 1 e 4, a construção de dois novos cais, um à cota – 8 m (ZH) e outro à cota – 9 m (ZH). Nesta fase previa-se a extensão do cais do setor 1 em 66 m, permitindo uma frente de acostagem de 295 m, e do cais do setor 4 em 55 m, permitindo uma frente de acostagem com 300 m. Previa ainda a localização de uma estrutura dotada de duas rampas perpendiculares para navio Ro-Ro, no topo sul dos setores 3 e 4, e a construção de áreas de armazenagem cobertas, edifícios de apoio e áreas de estacionamento.
- **Expansão a médio prazo** (até 2010) previa o prolongamento, para montante, do conjunto de postos de acostagem, permitindo a construção de um posto de acostagem multiusos aproximadamente perpendicular aos setores 3 e 4 (carga geral fracionada e Ro-Ro), a ampliação dos terraplenos adjacentes ou a construção de duques d'alba de acostagem. Neste cenário, o Porto Comercial passaria a ter 28 ha e 6 a 7 postos de acostagem.
- **Expansão a longo prazo** (até 2020) previa o prolongamento para montante do conjunto de postos de acostagem e a criação de terminais dedicados ou de uso privativo a ser objeto de concessão. O terraplano ficaria com aproximadamente 30 ha e contaria com 10 postos de acostagem. Neste cenário previa-se a construção de ramais de caminho de ferro, um associado aos cais de carga geral e um outro associado ao terminal de granéis.

A montante do Porto Comercial previa-se ainda uma **área de reserva** destinada a responder a eventuais necessidades de expansão e/ou de transformação e armazenagem, direta ou indiretamente relacionadas com a atividade portuária.

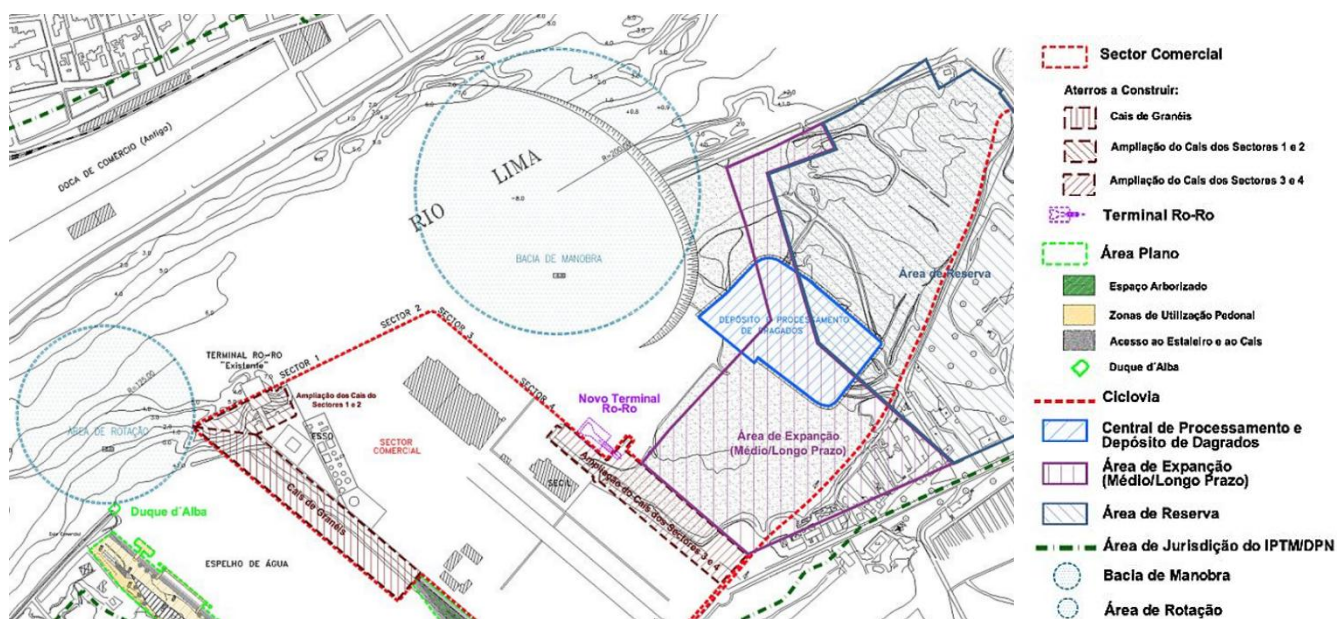


Em 2004, nos termos das orientações previstas no Plano de Ordenamento e Expansão (POE), e tendo como objetivo otimizar a movimentação de mercadorias no Porto Comercial, foi elaborado o Estudo Prévio da 1ª Fase de Expansão do Sector Comercial do Porto de Viana do Castelo (**Proman&ArqPais, 2004**) (Figura 2).

Este projeto previa a criação de um **novo terminal para granéis sólidos e líquidos**, com condições para **receber navios com 180 m comprimento**, efetuando-se dragagens de areia e desmonte de rocha à cota - 8 m (ZH) nas bacias de manobra/rotação de navios, à cota -9 m (ZH) nas bacias de acostagem dos navios, em todo o perímetro do sector comercial, e à cota -7 m (ZH) na bacia de manobra a criar na zona poente do cais comercial.

Seria feita a **ampliação para jusante do cais dos sectores 1 e 2**, prolongando-se 123 m (ficando este cais com o comprimento total de 368,5 m), e previa-se a possibilidade de **criação de uma rampa Ro-Ro**, associada ao prolongamento do cais dos sectores 3 e 4 para sul em mais 68 m de comprimento. Para adaptação à nova configuração dos cais de granéis previa-se ainda o **alargamento do diâmetro da bacia de manobra** para 400 m.

O projeto previa ainda a **requalificação do espaço público** na área imediatamente a jusante do Sector Comercial, que ao longo dos anos se tinha vindo a degradar.



**Figura 2 – Projeto de expansão do Porto Comercial – 1ª fase (2004)**

Este projeto foi sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, tendo uma Declaração de Impacte Ambiental favorável condicionada emitida a 19 de agosto de 2005. Esta expansão prevista para o setor comercial do Porto de Viana do Castelo **acabou por não ser concretizada**.

Após a fusão da Administração do Porto de Viana do Castelo, S.A., com a Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A., em 2015, a Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL) desenvolveu um **Plano Estratégico para 2017-2026** (APDL, 2019) com o objetivo de **reforçar a competitividade** de cada uma das unidades de negócio sob a sua gestão e responder aos desafios da integração.

Com a implementação das ações previstas no Plano Estratégico pretende-se que o Porto de Viana do Castelo, em articulação com o Porto de Leixões, cumpra os requisitos de competitividade e qualidade que lhes são requeridos para integrar as Redes Transeuropeias de Transporte e o Corredor Atlântico, e se constitua como um motor de desenvolvimento do tecido económico regional e de boas práticas de sustentabilidade e de segurança.

O Plano Estratégico para 2017-2026 incluiu as seguintes ações prioritárias para o Porto de Viana do Castelo (Figura 3):

- **Adaptar e melhorar as infraestruturas portuárias e logísticas** de forma a reposicionar este porto no mercado logístico e no Noroeste Peninsular
- **Assegurar a reposição de profundidades** do porto, executando a dragagem do canal de acesso aos estaleiros e da correspondente bacia de manobra
- **Concessionar a operação portuária** e/ou assegurar a melhoria da operacionalidade do porto
- **Elaborar o estudo de mercado e de viabilidade** do aproveitamento do cais do Bugio

No conjunto de ações previstas destaca-se a continuação da intenção de expansão do Porto Comercial para nascente, destinando a atual área à movimentação de carga geral e de granéis e deixando em “aberto” a utilização a dar à área resultante da expansão.





Fonte: APDL (2019)

**Figura 3 – Intervenções previstas no Plano Estratégico 2017-2026 para o Porto de Viana do Castelo**

Em 2023, no âmbito de um protocolo celebrado entre a Câmara Municipal e a APDL, é elaborado o **Estudo de Mercado para o desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo** (Skipper & Wool, 2023) que defende a **duplicação da área do Porto Comercial** com o objetivo de melhorar e reforçar a sua polivalência em torno das oportunidades geradas pela descarbonização e pela sustentabilidade social, económica e ambiental.

Este estudo considera o porto um espaço privilegiado para o desenvolvimento das **energias renováveis offshore e onshore**, a **construção, fabrico, reparação e reconversão de embarcações e equipamentos navais** necessários à descarbonização, a **dinamização da pesca e aquacultura sustentáveis**, mas também para a **promoção do turismo azul** e dos **desportos náuticos**.

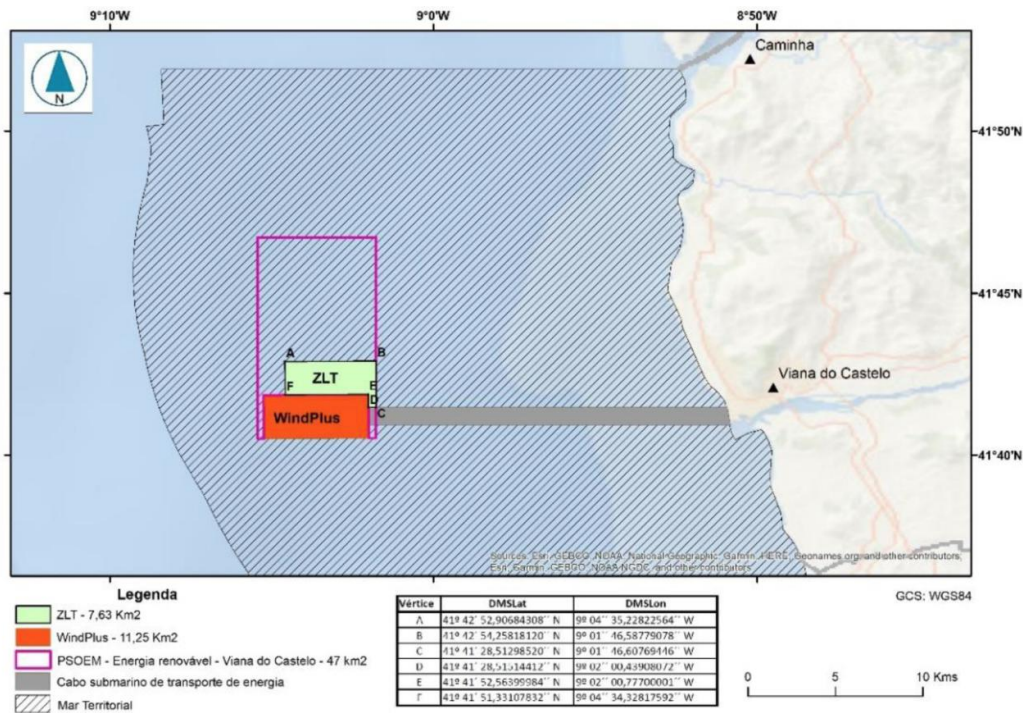
Ao largo de Viana do Castelo existe um significativo potencial energético, **tendo sido instalado**, a cerca de 18 km da costa, **o primeiro parque eólico marítimo flutuante semi-submersível do mundo** - o projeto **WindFloat Atlantic**, composto por três turbinas eólicas, e com uma capacidade instalada de 25 MW.

Durante 5 anos (2011-2016) foi testado o protótipo WindFloat1, no âmbito do qual foram produzidos cerca de 2 MW. O processo de licenciamento do projeto durou cerca de 3 anos, tendo sido obtidas, em 2015, as licenças ambiental, de exploração marítima e para ligação à rede elétrica da REN.



Em 2018 foi obtida a aprovação da Direção Geral de Energia e Geologia. A fase de construção durou 2 anos, estando completamente operacional desde julho de 2020 e a fornecer anualmente eletricidade a aproximadamente 25 000 casas. A concessão deste projeto é válida até 2045.

Nos termos do Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, foi criada uma **Zona Livre Tecnológica (ZLT) de energias renováveis offshore e nearshore**, a localizar em Viana do Castelo (Portaria n.º 298/2023, de 4 de outubro), adjacente ao projeto Windfloat Atlantic. Esta zona é destinada ao **estabelecimento de projetos de inovação e desenvolvimento para a produção de energia elétrica** a partir de energias renováveis de origem ou localização oceânica.



**Figura 4 - Zona Livre Tecnológica de Viana do Castelo**

A robustez técnica e a viabilidade económica desta solução flutuante, a existência do cabo submarino da REN para transporte de energia (concessão válida até 2057) e a proximidade ao Porto de Viana do Castelo e a Espanha justificam o porquê de a zona ao largo de Viana do Castelo ter sido considerada, pelo Grupo de Trabalho para o planeamento e operacionalização de centros electroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (constituído através do

Despacho n.º 11 404/2022, de 23 de setembro), uma **área preferencial para o desenvolvimento de projetos de energia eólica offshore**.

Foram, inclusivamente, propostos dois lotes ao largo de Viana do Castelo a disponibilizar para o lançamento de procedimentos concorrenciais para a produção de energias renováveis em meio marinho profundo.



**Figura 5 - Proposta de lotes a disponibilizar em Viana do Castelo no âmbito do lançamento dos procedimentos concorrenciais para a produção de energias renováveis em meio marinho profundo**

O Grupo de Trabalho para o planeamento e operacionalização de centros electroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica identificou várias valências e aspetos relevantes no Porto de Viana do Castelo para suporte ao desenvolvimento de projetos de energia eólica *offshore*:

*“O Porto de Viana do Castelo, considera-se apto enquanto porto de fabricação de componentes, operação e manutenção e/ou montagem. Esta infraestrutura portuária tem áreas disponíveis, incluindo terraplenos já infraestruturados e com frente de cais (13 ha) ..... Encontra-se em desenvolvimento o Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental para a expansão em 40 ha da área de terraplano do porto, também com frente de cais, que pode vir a constituir um contributo para esta fileira, havendo flexibilidade para ajustar este espaço às necessidades do setor...”*

É neste contexto que o Porto de Viana do Castelo tem vindo nos últimos anos a assumir-se como um **importante centro agregador de empresas de tecnologia e indústria de ponta**, beneficiando da existência de várias indústrias já aí fixadas, ou na sua envolvente, com competências na fileira das energias renováveis *offshore*.

Atualmente, na área dos antigos estaleiros navais de Viana do Castelo encontra-se a ENERCOM, uma fábrica produtora de pás eólicas de grandes dimensões, torres em betão, geradores e mecatrónica; na área do Porto Comercial localiza-se a WindPlus, S.A, empresa responsável pelo desenvolvimento, construção e operação do projeto WindFloat Atlantic; a montante desta a Lankhorst Euronete Portugal, empresa responsável pelo fabrico e comercialização de sistemas de amarração offshore, assim como de fios e cordas de fibras naturais ou sintéticas, redes, cordoaria de aço, cabos mistos e de produtos afins.

A localização estratégica, aliada à variedade de mercados instalados e atividade económica regional, têm feito do Porto de Viana do Castelo um **alvo de procura preferencial por parte de vários investidores privados**, nacionais e internacionais, interessados na sua utilização, não só como infraestrutura de apoio a indústrias ligadas ao aproveitamento da energia eólica (*onshore e offshore*), mas também no domínio da agitação marítima e de atividades nos setores da logística, tecnologias de informação e comunicação, entre outros.

## 2.2. Justificação e objetivos do projeto

Nos últimos 20 anos o contexto socioeconómico do país, mas também internacional, sofreu um conjunto de alterações significativas, sem que o Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo tivesse sido alvo de intervenções que fossem ao encontro das novas realidades e garantissem a competitividade da infraestrutura portuária.

Em linha com o efeito de crises financeiras, guerras, pandemia Sars-Covid 19, entre outros eventos, mas em contraciclo com o aparecimento de novas indústrias tecnológicas e investidores privados na área da inovação (nomeadamente eólicas e energia das ondas), desde 2015 que se verifica um continuado **decréscimo na carga movimentada** neste porto (da ordem das 600 mil toneladas).

O Estudo de Mercado para o desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo (Skipper & Wool, 2023) listou um conjunto de aspetos que contribuem para a diminuição da

movimentação de carga no porto, mesmo quando se verificou um aumento em diferentes indústrias da região (papel, automóvel, equipamento para energias renováveis, construção naval):

- **Reduzida área portuária**
- **Não aproveitamento total** de possíveis complementaridades com Leixões
- Existência de **equipamentos portuários pouco céleres** e de **baixa capacidade de carga**
- **Inexistência de linhas regulares** com destinos diretos
- **Impossibilidade de movimentação** de contentores
- Acesso terrestre rodoviário com **limitações na ligação à entrada do porto, à A28 e nas rotundas**
- **Inexistência de acessibilidade ferroviária**
- **Inexistência de um porto seco**
- **Rampa Ro-Ro que não se adapta à grande maioria da atual frota naval**
- **Ausência de um entreposto aduaneiro**
- **Falta de investimento**

No Plano Estratégico da APDL 2017-2026 (APDL, 2019) já se apontava a profundidade dos fundos como um dos fatores contribuintes para a dificuldade de aquisição de novas mercadorias. Importa referir que nas últimas décadas se tem assistido a uma tendência mundial de aumento da dimensão dos navios, pelo que o estabelecimento geral dos fundos de acesso à cota – 8 m (ZH) condiciona a receção dos mais modernos navios e com maior capacidade de transporte de carga.

O estudo de 2023 concluiu que o futuro do Porto Comercial teria de passar pela **ampliação, melhoria das infraestruturas e reforço da polivalência das atividades**, com particular destaque para o incremento das atividades de apoio à logística associada às indústrias emergentes das energias renováveis *offshore* e *onshore*.

Foi ainda considerada a possibilidade de poder vir a ser um ***marshalling harbour*** deste setor, ou seja, um porto usado para receção e armazenamento de equipamentos e componentes de turbinas eólicas antes de serem novamente carregados em navios para instalação no local a que se destinam.

A reformulação do Porto Comercial é uma oportunidade para o Porto de Viana do Castelo poder vir a ser uma **referência no green shipping**, ou seja, na aplicação de medidas específicas para limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C, quer por parte do porto, quer por parte das empresas associadas à cadeia de valor do transporte marítimo.

Também o Grupo de Trabalho para o planeamento e operacionalização de centros electroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (constituído através do Despacho n.º 11 404/2022, de 23 de setembro) identificou o Porto de Viana do Castelo como adequado a ser porto de fabrico de pás, torres, estruturas de fundação (subestruturas), *nacelles*<sup>1</sup>, âncoras ou poitas, e cabos/estruturas elétricas, bem como de operação e manutenção, onde se pode localizar a estrutura de apoio e gestão do parque eólico.

Apesar de o Porto de Viana do Castelo apresentar um significativo potencial de desenvolvimento (condições naturais de abrigo, localização numa região com grande intensidade de produção para exportação e elevadas necessidades de bens importados, e ligações rodoviárias de proximidade com a Galiza, a Área Metropolitana do Porto e o eixo Braga-Guimarães), o **desenvolvimento preconizado está associado** a um conjunto de atividades industriais e serviços especializados de engenharia que o Porto de Viana do Castelo não possui nesta fase.

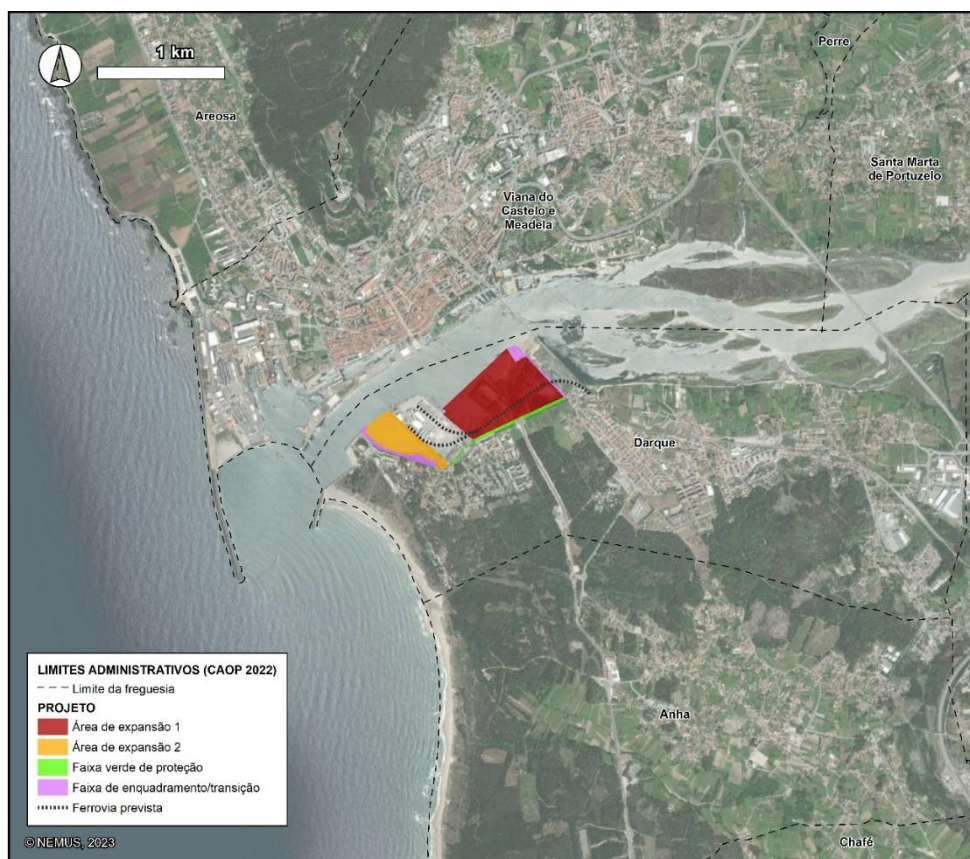
Os requisitos exigidos a um porto para suportar a implementação de atividades associadas às energias renováveis *onshore* e *offshore* flutuante não se restringem às funções tradicionais de porto logístico, mas sim de um porto industrial, com extensas áreas para armazenamento e/ou movimentação de carga face às características e dimensão das turbinas eólicas.

É com o objetivo de concretizar a visão e a estratégia de desenvolvimento estabelecidas para o Porto de Viana do Castelo e responder às oportunidades criadas pelo modelo territorial e processo de inovação que enquadra a região, que a APDL, em janeiro de 2023, lançou o concurso para a **expansão e reorganização** do Porto Comercial tendo em vista a melhoria das condições oferecidas, a maximização da capacidade das infraestruturas portuárias e logísticas, e, conseqüentemente, a captação de novos atores e parceiros.

---

<sup>1</sup> Nacelle - designação normalmente dada ao suporte do motor fixado na asa das aeronaves.

O **Programa Base** definido pela APDL compreendia o desenvolvimento de um projeto a implementar em, pelo menos, 2 fases e em duas áreas a oeste e leste do atual Porto Comercial, e a apresentação de 3 soluções alternativas de layout de expansão, incorporando áreas de movimentação e armazenamento de carga em geral, de carga ro-ro e/ou ro-pax, e de empresas/indústrias. Previa ainda uma intervenção de integração paisagística da infraestrutura portuária.



**Figura 6 – Programa Base para a ampliação do Porto Comercial**



## 3. Descrição do Projeto

### 3.1. Introdução

A descrição do projeto baseia-se nas **peças escritas e desenhadas que acompanham o Estudo Prévio**, elaborado pela Consulmar (2025), bem como os elementos e esclarecimentos prestados pela APDL durante o processo de elaboração do EIA.

Nos subcapítulos que se seguem são descritas as **principais características do projeto** em termos estruturais e de dimensionamento, de movimentação de materiais e equipamentos e de faseamento da construção, entre outros aspetos associados quer à fase de construção, quer à fase de exploração, de modo a permitir a sua avaliação na perspetiva da análise de impactes ambientais, tendo em vista a recomendação de medidas de minimização.

Para efeitos do presente EIA, para além de serem sucintamente descritos os elementos-chave do projeto, as peças desenhadas mais ilustrativas foram adaptadas para suportar a avaliação de impactes ambientais. Desta forma, para maior detalhe do projeto devem ser consultadas a Memória Descritiva, as Peças Desenhadas e outros elementos que acompanham o Estudo Prévio.

### 3.2. Enquadramento geográfico e situação atual

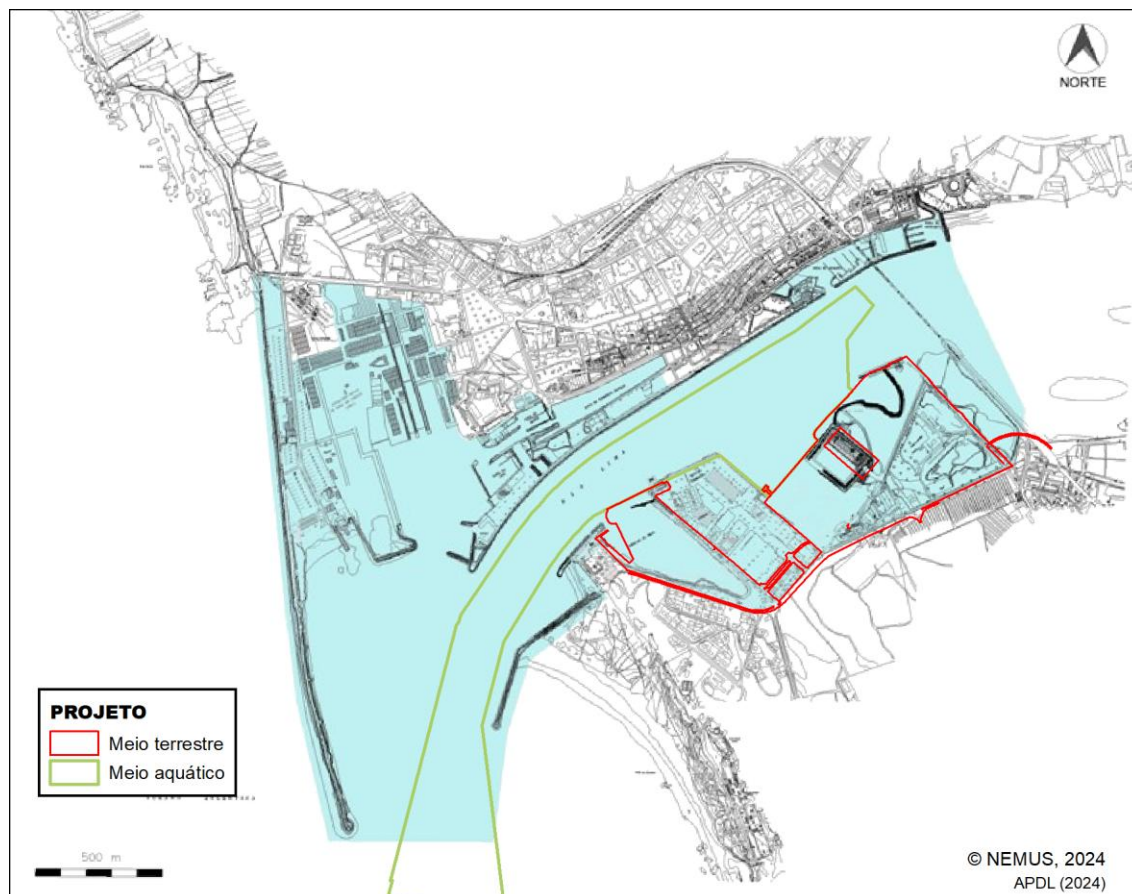
#### 3.2.1. Localização do projeto

O Porto de Viana do Castelo estende-se por ambas as margens do trecho terminal do estuário do rio Lima (norte/direita e sul/esquerda), na União das Freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela, concelho e distrito de Viana do Castelo (Desenho PRJ1 – Volume II).

À exceção de uma pequena área do canal de acesso ao porto e da ligação da área de reserva ferroviária à linha do Minho, as intervenções previstas no projeto serão realizadas em área de jurisdição portuária da sociedade Administração do Porto de Viana do Castelo, S.A. (APVC, S.A.), conforme evidenciado na Figura 7.

A entrada no Porto de Viana do Castelo processa-se através de uma barra definida, a norte, por um molhe exterior de proteção, com 2 170 m de comprimento, que protege o

interior do porto das correntes dos quadrantes de norte e oeste, e um molhe sul, com 700 m.



Fonte: Adaptado de APDL (2024) e Consulmar (2025). A azul a área de jurisdição portuária.

**Figura 7 – Área de jurisdição territorial da Administração do Porto de Viana do Castelo e relação com área de intervenção**

À medida que se avança para o interior do estuário, a área portuária bifurca em duas, para norte e para nordeste. O canal de acesso ao Porto Comercial, orientado nordeste/sudoeste, com uma extensão de aproximadamente 2.5 km e largura variáveis entre 300 e 480 m, culmina numa **bacia de rotação/manobra de navios**, com um diâmetro de cerca de 300 m.





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 8 – Área da bacia de rotação (a jusante da ponte Eiffel)**

A margem norte/direita do estuário do rio Lima é ocupada pela **componente industrial** do porto (de construção, fabrico, reparação e reconversão naval e de construção de equipamentos de energia renovável), localizando-se ainda o Porto de Pesca, a área para a futura Marina Atlântica e duas docas do Porto de Recreio, uma a montante e outra a jusante da ponte Eiffel.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 9 – Trecho norte do Porto de Viana do Castelo (vista da margem sul)**

Na margem sul/esquerda do estuário do rio Lima desenvolve-se a **componente comercial**, com o Porto Comercial, destacado da linha de costa por um terraplino com 16 ha, onde se localizam os terminais para movimentação de carga geral convencional, dos granéis sólidos e líquidos e Ro-Ro. Adjacente ao Porto Comercial, a montante e jusante, localizam-se as áreas expetantes para a sua futura expansão.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 10 – Trecho sul do Porto de Viana do Castelo (vista da margem norte)**

Enquanto a margem norte/direita do estuário do rio Lima se apresenta regularizada, com uma orientação aproximadamente nordeste-sudoeste, a margem sul/esquerda caracteriza-se pela irregularidade do traçado da linha de costa em resultado da coexistência de infraestruturas antrópicas/portuárias e zonas relativamente naturalizadas.

A margem sul/esquerda é recortada pelo terraplino do Porto Comercial, o aterro resultante do depósito, no passado, de dragados (onde está instalada a Lankhorst Euronete – Portugal), pequenas enseadas marginadas por depósitos sedimentares intertidais finos, bem como praias fluviais e a Capela de S. Lourenço, imediatamente a sudoeste da Ponte Eiffel.

Entre o aterro de antigos dragados, onde está instalada a Lankhorst Euronete Portugal, e a Capela de S. Lourenço, a jusante da ponte Eiffel, desenvolve-se a praia fluvial da Nossa Senhora das Areias. Para sudeste, esta praia dá lugar a um depósito de areias estabilizado por vegetação que é limitado por um caminho pedonal.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 11 – Praia fluvial da Nossa Senhora das Areias**

Também na margem esquerda do Rio Lima, na enseada criada entre o Porto Comercial e a praia do Cabedelo encontram-se dois pequenos cais.

Um dos cais, flutuante, é utilizado pelo Ferry-boat que efetua o transporte marítimo de ligação entre o centro da cidade de Viana do Castelo (Praça da Liberdade) até à Praia do Cabedelo. Este serviço realiza passeios e travessias fluviais no Rio Lima, junto ao Porto de Viana do Castelo, todos os dias entre os meses de maio e outubro.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 12 – Cais da Carreira Fluvial Ferry**

O outro cais, de menor dimensão, corresponde ao FeelViana WakePark – Cable & Car, que pertence ao *FeelViana Sport Hotel*. Este local está reservado para atividades lúdicas como *Cable Wakeboard*, *E-Foil*, *Stand-Up Paddle* e uma escola de *WindSurf*. Inaugurado a 10 de maio de 2017, apresenta-se como o primeiro *Sport Hotel* do país.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 13 – Cais do FeelViana Sport Hotel**



O projeto, em meio terrestre, será desenvolvido na margem sul/esquerda do Porto de Viana do Castelo, na área afeta ao Porto Comercial, abrangendo as áreas de expansão adjacentes ao mesmo, enquanto que em meio aquático abrange o canal de acesso ao porto e a bacia de manobra a jusante da Ponte Eiffel.



Figura 14 – Vista geral para o Porto de Viana do Castelo

### 3.2.2. Infraestruturas e atividades portuárias

Em ambas as margens do Porto de Viana do Castelo, quer em meio aquático, quer em meio terrestre, encontram-se instaladas infraestruturas portuárias, sendo discriminadas no quadro seguinte aquelas que serão diretamente afetadas pelo projeto em avaliação.

**Quadro 2 – Infraestruturas portuárias**

|                | <b>Margem norte/direita</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Margem sul/esquerda</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meio aquático  | Porto Industrial, Porto de Pesca, Futura Marina Atlântica, 2 docas do Porto de Recreio                                                                                                                                                                                                       | Porto Comercial de carga geral e granéis, incluindo Terminal Ro-Ro, Terminal de Asfalto e dois Terminais de Cimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Meio terrestre | Lota, armazéns de aprestos, edifícios onde estão sedeadas atividades ligadas à transformação e comercialização de pescado e instalações frigoríficas, área de estaleiro de reparação e construção naval (West Sea), duas unidades fabris de componentes para aerogeradores eólicos (Enercon) | Instalações e infraestruturas do Porto Comercial, Edifícios da Administração Portuária e da Comunidade Portuária, Instalações dos Serviços de Estrangeiros e Fronteiras, Posto de Inspeção Fronteiriço, Complexo Oficinal e Armazém para mercadorias, área de armazenamento da Windfloat Atlantic. Terraplino ocupado pela Lankhorst Euronete – Portugal (montante do Porto Comercial). A jusante do Porto Comercial, um cais de acostagem para o ferry vindo da margem norte e outro utilizado pela FeelViana Sport Hotel para atividades recreativas |

Seguidamente descrevem-se as principais infraestruturas portuárias incluídas na área a afetar pelo projeto.

O **Porto Comercial** teve a sua construção iniciada nos anos 70 do século XX e foi inaugurado em 1984. Atualmente é constituído por um terraplino com 16 ha onde se localizam áreas de armazenagem (5,5 ha a descoberto), dispondo também de áreas de expansão que, há vários anos, estão previstas ser alocadas a uma componente logística.

O Porto Comercial tem dois lanços de cais com comprimento total de 487 m, um com 245 m, orientado nordeste-sudoeste, paralelo ao rio Lima (**setores 1 e 2**), e outro com 242 m, norte-sul (**setores 3 e 4**). Ambos os cais têm fundos de serviço à cota – 9 m (ZH) numa faixa paralela ao terraplino de 50 m de largura.



Fonte: APDL (2024)

**Figura 15 – Vista geral para o Porto Comercial**

O Porto Comercial opera 24 horas por dia, 365 dias por ano. Possui uma capacidade instalada para a movimentação de mais de 1 000 000 toneladas de carga por ano, admitindo a receção de navios com comprimento fora-a-fora máximo de 180 m e 8 m de calado.

É dotado de um conjunto de terminais que permitem a movimentação de carga geral fracionada (alumínio, aço, madeira em paletes, entre outras), granéis sólidos (cimento, fertilizantes, caulino, entre outros), granéis líquidos (asfalto) e carga roll-on/roll-off, bem como de áreas para estacionamento e armazenamento de mercadorias.

Na Figura 16 encontra-se o mapa com a distribuição das principais infraestruturas presentes no Porto Comercial de Viana do Castelo, descriminando-se seguidamente os seus terminais:

- **Terminal Roll-On/Roll-Off (Ro-Ro)** destinado ao estacionamento de atrelados e contentores;
- **Terminal de Asfalto (GALP)** para receção, armazenamento e distribuição de asfaltos;
- **Terminal de Cimento CECISA** para receção de cimentos e cinzas;
- **Terminal de Cimento CECIL** para receção, armazenamento e distribuição de cimento a granel.

O asfalto e o cimento são importados por via marítima, armazenados a granel nos respetivos terminais, com o intuito de fornecer estes compostos à região norte do país por via rodoviária.

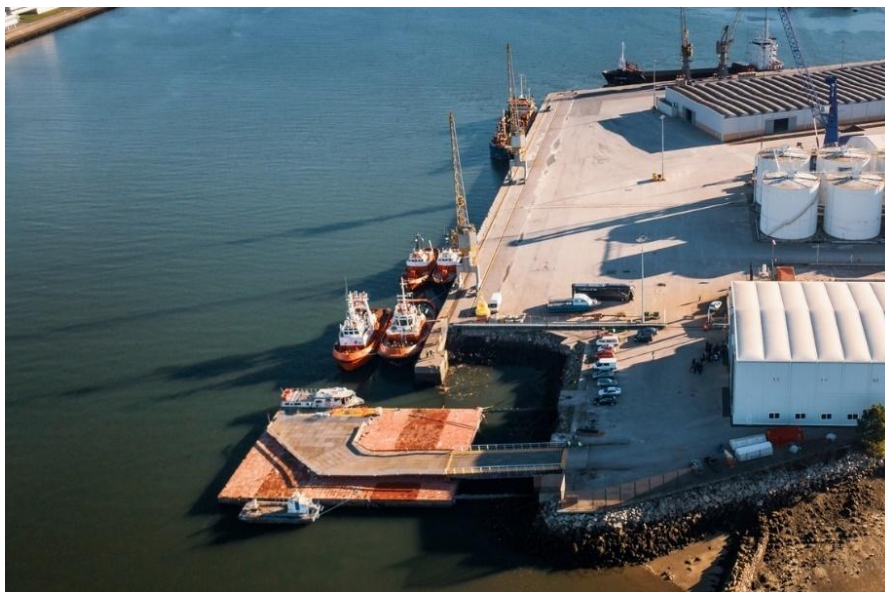


Fonte: adaptado APDL (2024)

**Figura 16 – Mapa do Porto Comercial de Viana do Castelo**

O Terminal Ro-Ro, com aproximadamente 3 000 m<sup>2</sup>, localiza-se no extremo norte do Porto Comercial, operando em qualquer situação de maré. É constituído por um cais de atracação com 245 m de comprimento, equipado com um pontão flutuante e uma ponte de ligação ao terraplino. Neste terminal destinado ao estacionamento de atrelados e contentores podem operar navios com rampa lateral, rampa de proa ou de popa.

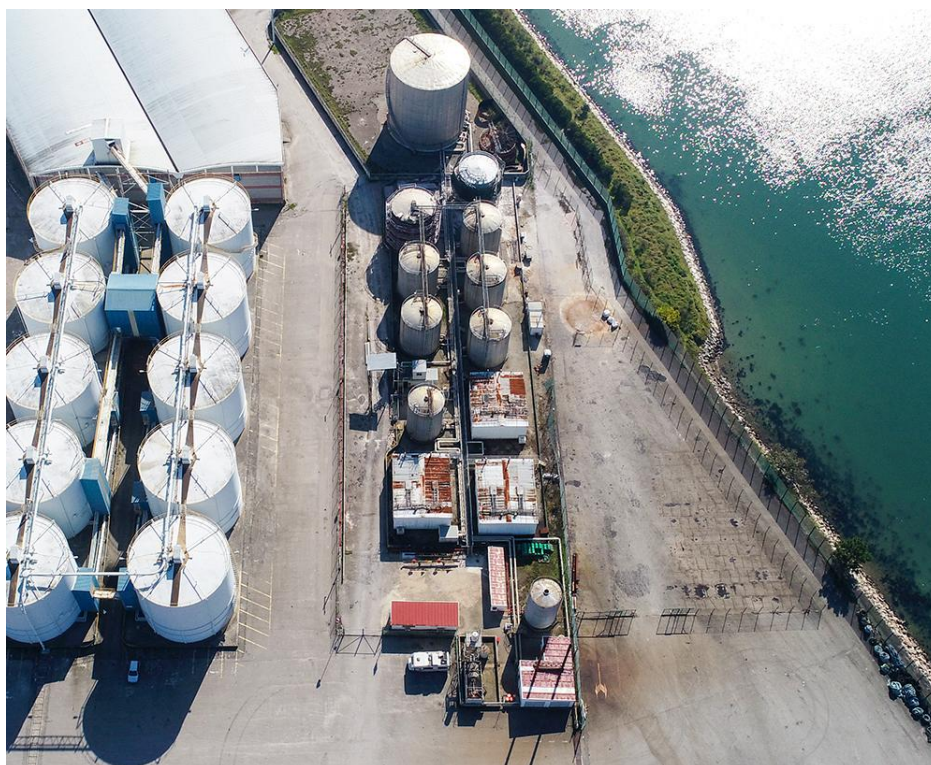




Fonte: APDL (2024)

**Figura 17 – Terminal Ro-Ro**

O Terminal de Asfalto da Galp, imediatamente a sudeste do Terminal Ro-Ro, recebe, armazena e distribui asfaltos. Com 15 tanques tem capacidade para 6 256 m<sup>3</sup> de carga.



Fonte: APDL (2024)

**Figura 18 – Terminal de Asfalto da GALP**



O Terminal de Cimento CECISA localiza-se no extremo norte do Porto Comercial, a nascente do Terminal de Asfalto da Galp, ocupando uma área de 12 900 m<sup>2</sup>. Recebe cimentos e cinzas, sendo constituído por um armazém de ensacagem / armazenagem, com área de cerca de 3.800 m<sup>2</sup> e por 16 silos, com uma capacidade total de 49 800 toneladas de armazenagem.



Fonte: APDL (2024)

**Figura 19 – Terminal de Cimento da CECISA**

O Terminal de Cimento SECIL, na zona central do Porto Comercial, próximo do setor 4, recebe, armazena e distribui cimento a granel. Tem uma capacidade de armazenagem de 6 000 toneladas.

A sudoeste do Terminal de Cimento SECIL encontra-se, atualmente, a WindPlus, S.A, empresa responsável pelo desenvolvimento, construção e operação do projeto WindFloat Atlantic, o primeiro parque eólico flutuante da Europa continental de grande escala. A instalação da WindPlus, S.A inclui uma base de operações e manutenção, onde a equipa presente recebe informações em tempo real da central eólica *offshore* e controla os diferentes problemas que possam surgir e exigir intervenção no local.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 20 – Vista para a WindPlus**

No Porto Comercial localizam-se ainda a Nogarport, Lda, empresa de logística portuária e comércio marítimo (a nascente do Terminal de Cimento Cecisa), os edifícios da Administração Portuária e da Comunidade Portuária, onde se encontram instaladas as empresas de Estiva, os Agentes de Navegação, e a Empresa de Trabalho Portuário, bem como as instalações dos Serviços de Estrangeiros e Fronteiras e o Posto de Inspeção Fronteiriço, responsáveis pelas funções de vigia e fiscalização nos postos de fronteira, juntamente com a báscula, considerada como um posto de controlo de peso para operações de receção e expedição de mercadorias.

Estão ainda delimitadas várias áreas para armazenagem temporária, incluindo madeiras, pás de turbinas eólicas, rolos de cabos, entre outras.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 21 – Áreas de armazenagem**

A montante do Porto Comercial, na margem esquerda do Rio Lima, num terraplano formado por antigos depósitos de dragados, estão inseridas as instalações industriais da Lankhorst Euronete Portugal. A empresa foca-se no desenvolvimento e fabrico de cabos

de fibra sintética para amarrações em grandes profundidades, inclusive de parques eólicos *offshore* flutuantes.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 22 – Vista para a entrada da Lankhorst**

### **3.2.3. Acessibilidades marítimas e rodoviárias no Porto de Viana do Castelo**

#### **3.2.3.1. Acessibilidades marítimas, fundos de serviço e dragagens**

A acessibilidade marítima ao Porto de Viana do Castelo é fruto de um conjunto de intervenções executadas ao longo dos anos para fixar a embocadura do estuário do rio Lima e garantir a navegabilidade em condições de segurança.

A fixação da embocadura, com os dois quebra-mares, aconteceu nos anos 80 do século XX, enquanto que o estabelecimento dos fundos de serviço para acesso ao interior do porto foram ocorrendo gradualmente, à medida que as infraestruturas portuárias foram sendo construídas, sendo mantidos por dragagens de manutenção periódicas.



Fonte: Nemus (2024)

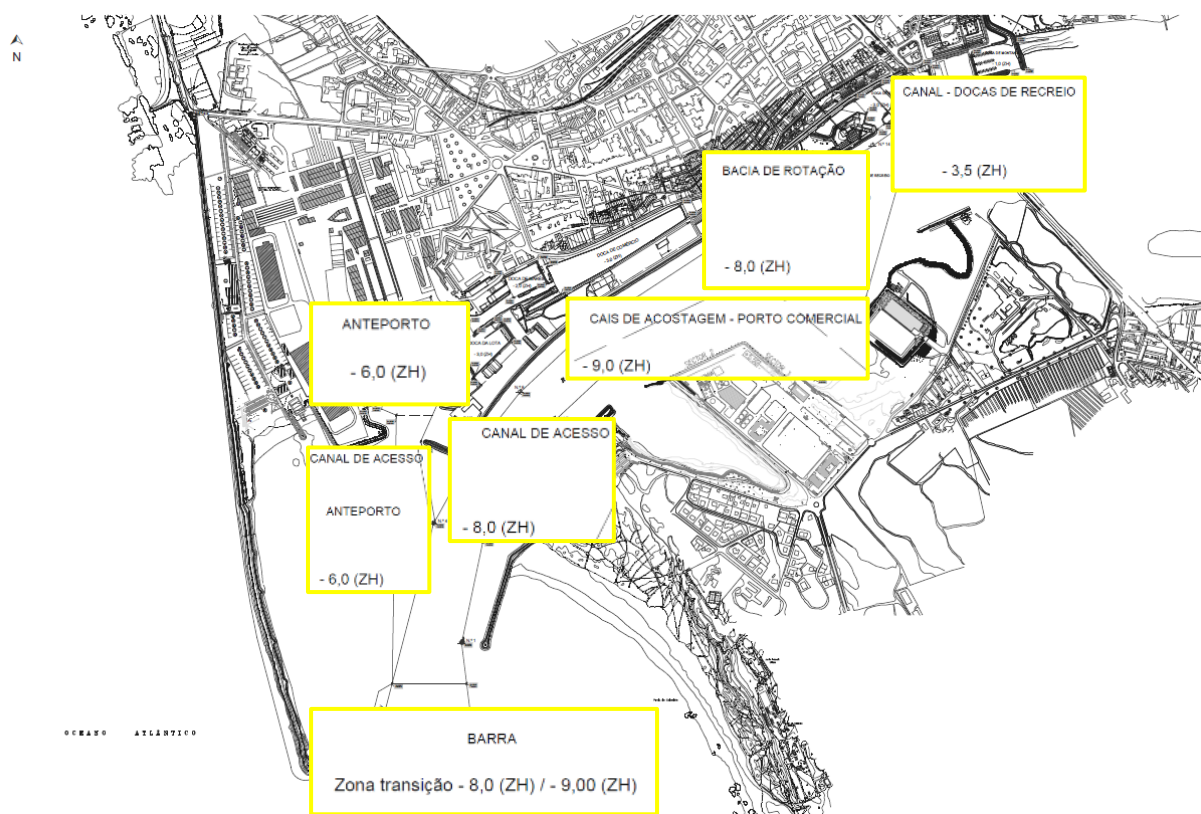
**Figura 23 – Quebra-mares do Porto de Viana do Castelo (vista do quebra-mar sul)**



A entrada no Porto de Viana do Castelo é atualmente feita por um canal orientado sensivelmente NNE-SSW, estabelecido à cota – 8 m (ZH), que bifurca em duas partes, uma para nordeste, em direção ao Porto Comercial, mantendo o traçado NE-SW e à cota – 8 m (ZH), podendo ser utilizado por navios até 180 m de comprimento, e outra parte, para norte, em direção à bacia que dá acesso ao Porto Industrial e ao Porto de Pesca, à cota -6 m (ZH). O cais de acostagem do Porto Comercial é dragado à cota -9 m (ZH).

Para montante, em direção à Ponte Eiffel, depois de passada a bacia de rotação do Porto Comercial, o canal de acesso ao Porto de Recreio tem cotas de serviço à – 3,5 m (ZH).

Na figura e quadro seguintes resumem-se as cotas de estabelecimento dos fundos das principais infraestruturas portuárias e dos canais de acesso às mesmas.



Fonte: adaptado de APDL (2020)

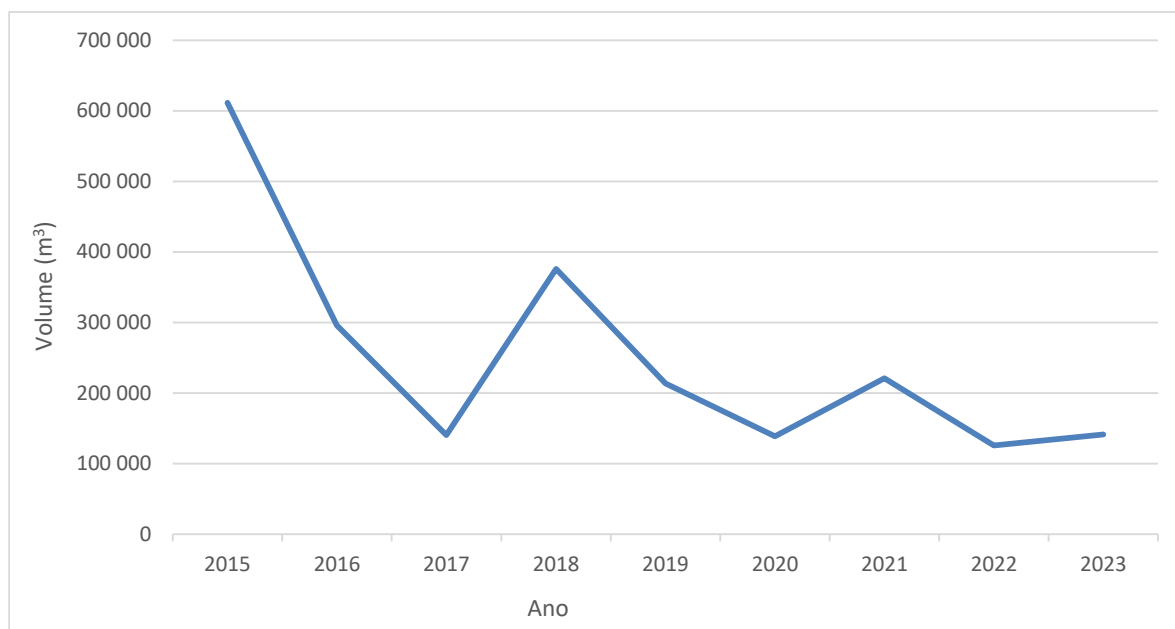
**Figura 24 – Cotas de estabelecimento/manutenção dos fundos do Porto de Viana do Castelo**

**Quadro 3 – Características dos canais de acesso aos cais portuários do Porto de Viana do Castelo**

| Canal de acesso        | Comprimento (m) | Largura (m) | Cota de estabelecimento (m ZH)) |
|------------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| <b>Porto Comercial</b> | <b>2 100</b>    | <b>150</b>  | <b>- 8</b>                      |
| Porto de Pesca         | 1 400           | 100         | - 6                             |
| Porto de Recreio       | 2 600           | 150         | - 3,5                           |
| Porto Industrial       | 1 300           | 100         | - 6                             |

Os fundos do Porto de Viana do Castelo são frequentemente dragados para manutenção das cotas de estabelecimento das vias navegáveis.

Entre **2015 e 2023 foram dragados mais de 2 250 000 de m<sup>3</sup> de sedimentos**, sendo que o volume global de dragagens tem tido uma significativa tendência de diminuição. Enquanto que em 2015 foram efetuadas dragagens da ordem dos 600 000 m<sup>3</sup>, atualmente os volumes enquadram-se, em média, entre os **100 000 e os 200 000 m<sup>3</sup>/ano**.

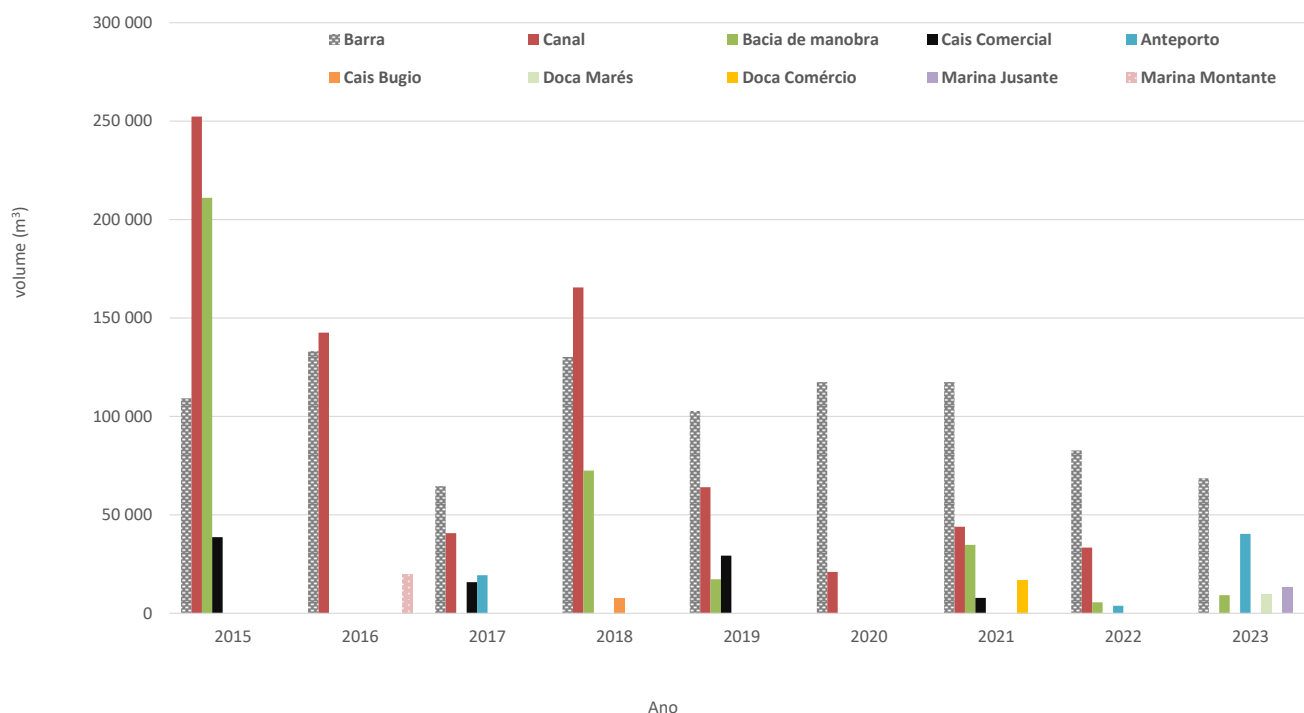


Fonte: Cálculos próprios com dados APDL (2023)

**Figura 25 – Variação do volume de dragagens no Porto de Viana do Castelo entre 2015 e 2023**

Neste período, as áreas com maiores volumes de dragagem foram a barra (41%), zona com maior frequência de assoreamento devido ao transporte conjunto de areias provenientes das correntes marinhas e de maré que entram no porto e pelo rio Lima (dragagens anuais), o canal de acesso (34%) e a bacia de manobra (15%).

As **dragagens no Cais Comercial foram da ordem dos 4%**, ocorrendo, em média de dois em dois anos. A última dragagem a abranger o cais comercial foi realizada em 2021.



Fonte: Cálculos próprios com dados APDL (2023)

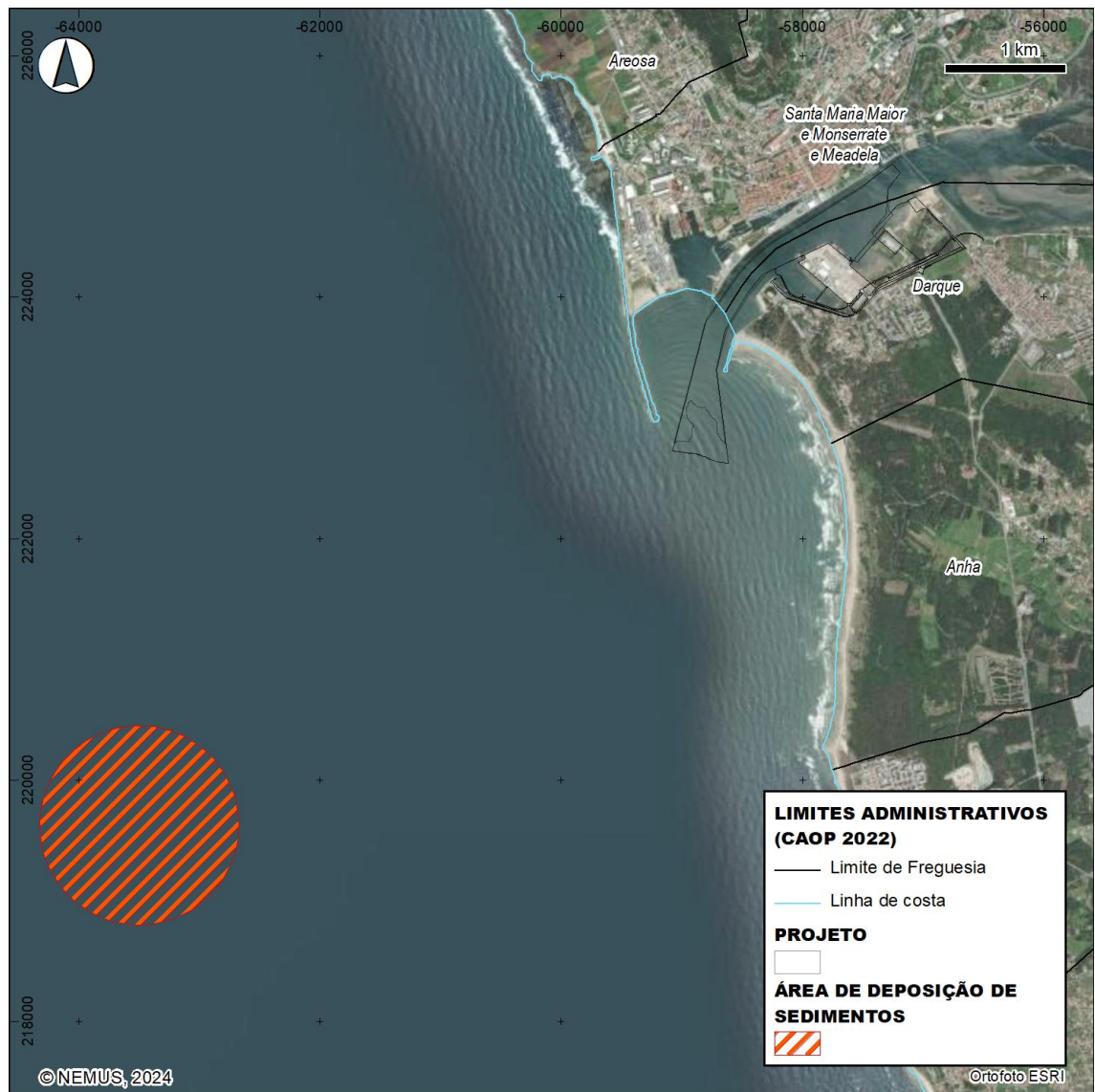
**Figura 26 – Variação do volume de dragagens no Porto de Viana do Castelo**

Mais recentemente, com o objetivo de garantir a segurança portuária da entrada do canal de navegação do Porto de Viana do Castelo para a cota – 8 m (ZH), em novembro de 2023, foi dado início a uma empreitada de quebramento, dragagem e remoção de afloramentos rochosos no canal.

De acordo com as características físico-químicas dos dragados, os **sedimentos podem ser imersos num vazadouro marítimo autorizado**, a sudoeste da barra, numa área circular com meia milha de raio, a aproximadamente 3 milhas da costa (sedimentos finos e/ou ligeiramente contaminados (classe 3)), ou em **zonas submersas das praias**

**localizadas a sul do porto** (areias sem contaminação (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2)).

A imersão, ao largo, de areias com características granulométricas e qualidade adequadas pode ainda verificar-se nos casos em que a agitação marítima condicione a descarga junto às praias em condições de segurança.



Fonte: Cálculos próprios com dados APDL (2024)

**Figura 27 – Habitual vazadouro marítimo da APDL para imersão de dragados ao largo de Viana do Castelo**

O Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023, de 10 de outubro, estabelece a área a sul do Porto de Viana do Castelo para imersão de sedimentos arenosos, a profundidades entre os -4 m e -10 m (ZH), evitando o seu retorno à barra e reforçando o balanço sedimentar, com o objetivo de mitigar a erosão costeira nas praias do Rodanho e Amorosa.



Fonte: Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa (2023)

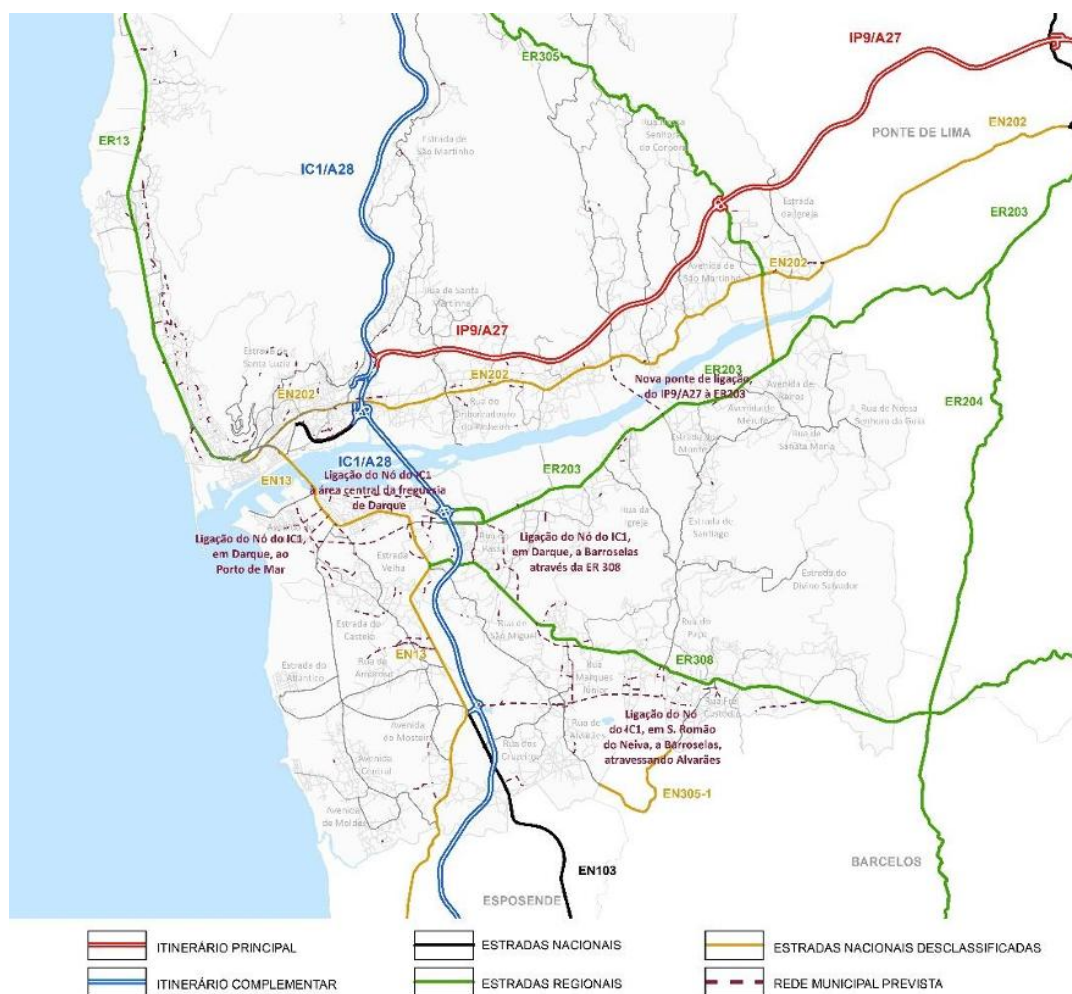
**Figura 28 – Área a sul do Porto de Viana do Castelo para imersão de sedimentos dragados arenosos**



### 3.2.3.2. Acessibilidades rodoviárias

A rede viária estruturante do *hinterland* do Porto de Viana do Castelo, é constituída por:

- A28 - Porto – Viana do Castelo (77 Kms) e Viana do Castelo – Vila Nova de Cerveira (35 Kms)
- EN13 - Vila Nova de Cerveira – Valença (18 Kms)
- IP9/A27 - Viana do Castelo – Ponte de Lima (30 Kms)
- IP1/A3 - Ponte de Lima – Valença (para Norte) (39 Kms) e Ponte de Lima – Braga (para Sul) (42 Kms)



Fonte: (Mobilidade PT, 2023)

**Figura 29 – Rede viária no concelho de Viana do Castelo ao abrigo do Plano Nacional Rodoviário (PNR) 2000**

Em 2021 foi concluído um **novo acesso rodoviário ao porto** a partir do nó do IC1/A28 em Neiva (via EN13-3), mitigando o atravessamento da área urbana de Darque por camiões em direção à área portuária.

A melhoria do acesso rodoviário ao cais comercial do Porto de Viana do Castelo era um dos investimentos prioritários estabelecido na Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente — Horizonte 2026 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017 de 24 de novembro).

O **acesso ao Porto Comercial é feito pela Avenida do Cabedelo** que se desenvolve ao longo da marginal entre a rotunda do Monumento ao Pescador do Rio Lima, na EN13, até ao Antigo Posto da Guarda Fiscal da Foz do Lima.

#### **3.2.4. Rede ferroviária**

O troço ferroviário que atravessa Viana do Castelo corresponde à denominada **Linha do Minho**. Com uma extensão de 134 km, é o corredor ferroviário que liga a cidade do Porto a Valença (um de três pontos de ligação à rede ferroviária espanhola). A linha do Minho tem ligação com as Linhas de Guimarães, Leixões, Norte e Douro, e a Ramal de Braga.

A linha ferroviária está localizada no sentido nordeste/leste, paralela à EN13, a uma distância entre 1 e 1,3 km do porto, **não havendo ligação direta ao mesmo**.

O Porto de Viana do Castelo é o **único no país sem ligação ferroviária**, sendo há vários anos considerado que uma ligação ferroviária seria importante para potenciar as exportações dos municípios de Viana do Castelo e do Alto Minho.

Nos planos municipais de ordenamento do território (PDM de Viana do Castelo e Plano de Urbanização da Cidade de Viana do Castelo) encontra-se **assinalada como rede ferroviária proposta**, para ligação do Porto Comercial à linha do Minho, e o **respetivo espaço canal** (ver Capítulo 4.11).

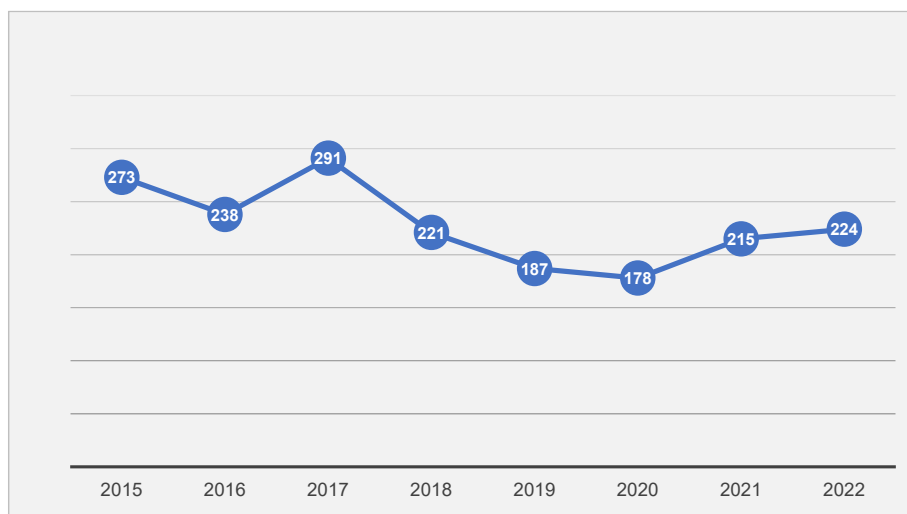


**Figura 30 – Estações ferroviárias no concelho de Viana do Castelo**

### 3.2.5. Movimentação portuária

O Porto de Viana do Castelo é uma **infraestrutura polivalente**, com múltiplas atividades extremamente relevantes para Portugal, como o Porto Comercial, a construção naval, as energias renováveis *offshore* e *onshore*, o turismo azul e a pesca sustentável (Skipper&Wool, 2023).

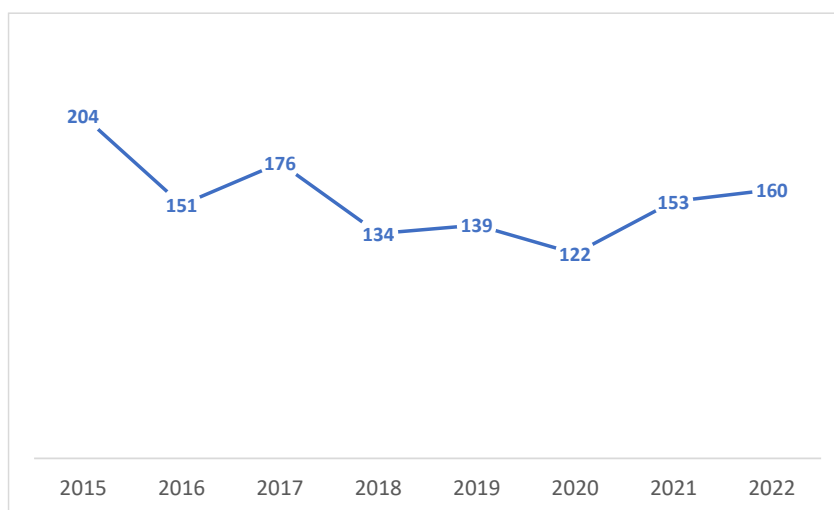
Ainda que com ligeiras oscilações, entre 2015 e 2022, de acordo com a APDL (2023), o **número médio anual de navios** que escalaram o Porto de Viana do Castelo **rondou os 228**. Em 2017, escalaram o porto 291 navios, sendo em 2020 que se registou o número mais baixo de navios (178).



Fonte: APDL (2023)

**Figura 31 – Nº de navios, entre 2015 e 2022, no Porto de Viana do Castelo**

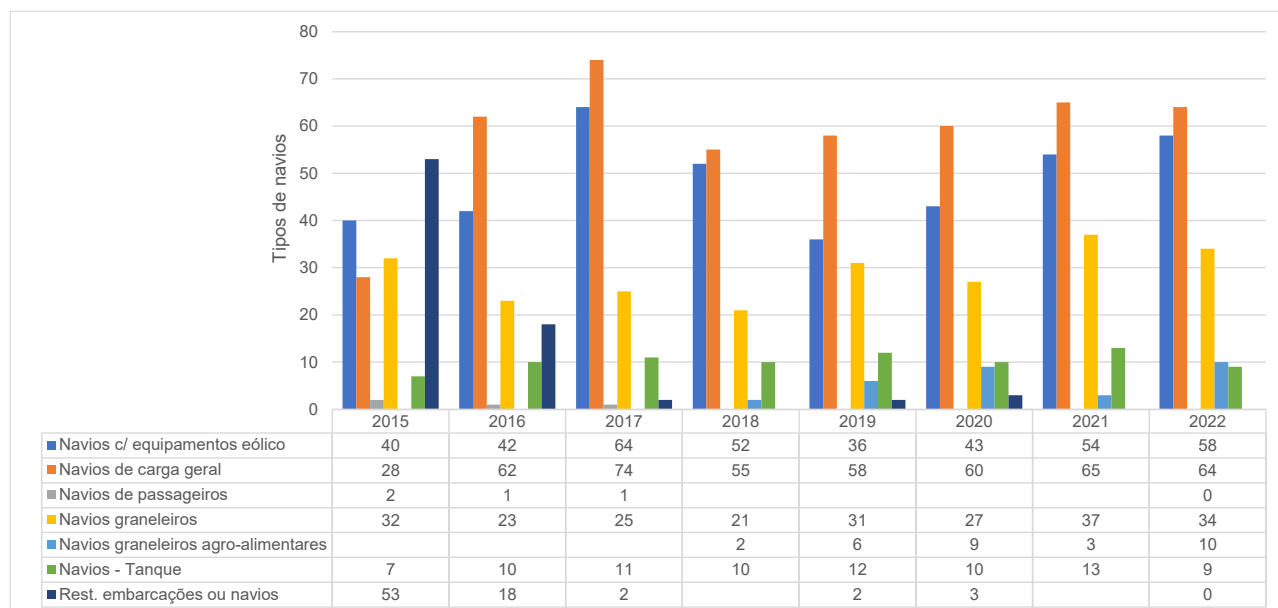
Especificamente no Porto Comercial, no período de 2015 a 2022, cerca de **155 navios/ano efetuaram carga e/ou descarga de mercadorias**. Os dados evidenciam uma relativa correlação com o número global de navios no interior do Porto de Viana do Castelo, verificando-se que o menor número de navios (122) ocorreu em 2020, em plena pandemia de COVID 19.



Fonte: APDL (2023)

**Figura 32 – Nº de navios, entre 2015 e 2022, no Porto Comercial**

A maior parte destes navios eram de carga geral, seguidos de muito perto por navios com equipamento eólico.

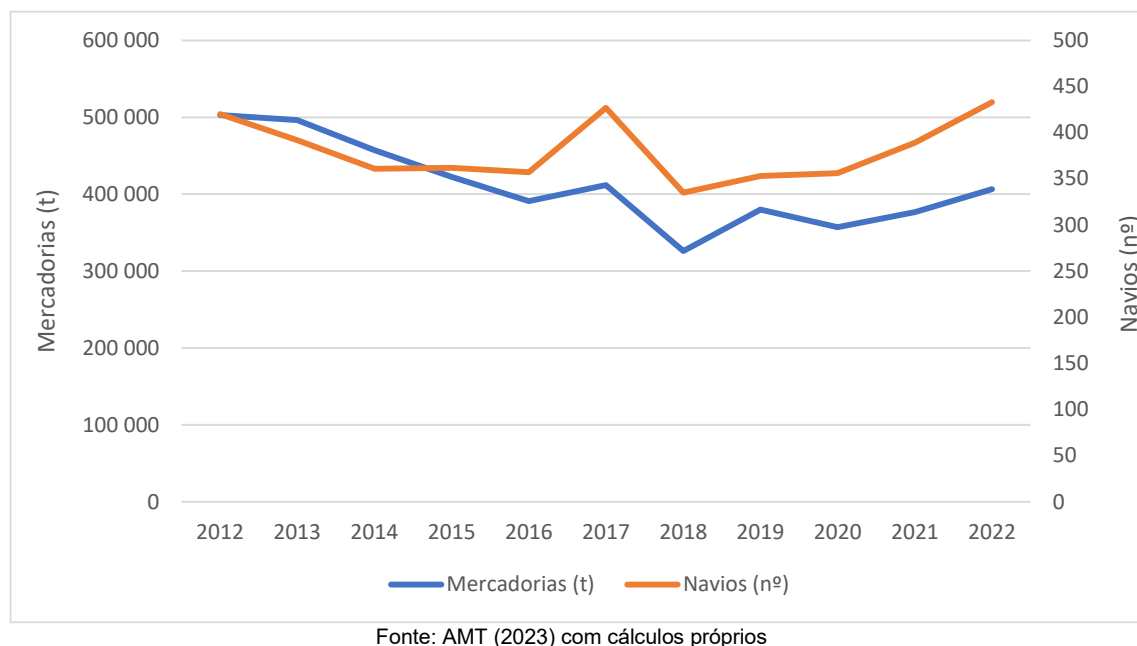


Fonte: APDL (2023) com cálculos próprios

**Figura 33 – Tipos de navios, entre 2015 e 2022, no Porto de Viana do Castelo**

A carga movimentada no Porto de Viana do Castelo, no período compreendido entre 2012 e 2022, correspondeu a uma **média anual de 412 mil toneladas**, sendo que em 20 anos houve um decréscimo da ordem dos 60%.

A partir de 2021 verificou-se um aumento na movimentação de mercadorias, depois de se registar um decréscimo entre 2017 e 2020. De acordo com a APDL, o impulso no movimento de mercadorias a partir de 2021, deve-se maioritariamente ao comportamento dos granéis líquidos, que registaram um acréscimo homólogo de 30,2%, sendo que, também as tipologias de carga geral fracionada e granéis sólidos expressaram, respetivamente, incrementos de 3,2% e de 1,6 % (Portus, 2022).



**Figura 34 – Relação entre o total de mercadorias e o nº de navios entre 2012 e 2022**

Para o aumento da quantidade de mercadorias movimentadas contribuiu também o aumento das mercadorias perigosas, que até 2017 foram nulas. De 2018 a 2022, cerca de 47 000 toneladas de mercadorias perigosas foram movimentadas no Porto de Viana do Castelo.

De acordo com a APDL (2023, *in* Consulmar, 2025), os navios que escalaram o Porto de Viana do Castelo entre 2015 e 2022 tinham, em média, cerca de 97 m de comprimento, arqueação bruta de 4 078 GT, calado máximo de 13,3 m e médio de 5,7 m.

Considerando o número e tipologia de navios que escalaram o porto, sintetiza-se no quadro seguinte a sua arqueação bruta média.

**Quadro 4 – Arqueação bruta média por tipologia de navio (2017 a 2021)**

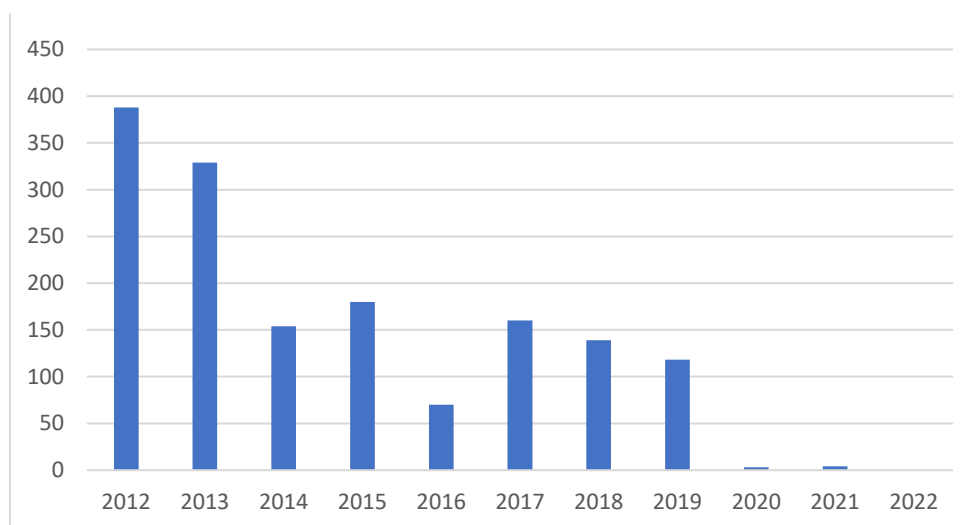
| Tipo de navio                                                           | GT/navio |
|-------------------------------------------------------------------------|----------|
| Carga geral                                                             | 3 781    |
| Embarcações ou navios em reparação nos cais especializados ou estaleiro | 5 873    |
| Navios com equipamento eólico                                           | 3 771    |
| Navios de passageiros                                                   | 4 840    |
| Navios graneleiros                                                      | 3 791    |

| Tipo de navio                       | GT/navio |
|-------------------------------------|----------|
| Navios graneleiros agro-alimentares | 4 429    |
| Navios tanque                       | 5 181    |
| Restantes embarcações/navios        | 1 025    |

Fonte: Consulmar (2025)

A **dimensão dos navios tem vindo gradualmente a aumentar**, justificando, nos últimos anos, o incremento da arqueação bruta daqueles que entraram no Porto de Viana do Castelo. Não obstante, entre 2015 e 2022, o número de navios com calado máximo superior a 10 m foi apenas de 12, incluindo navios de carga geral, graneleiros e navios tanque.

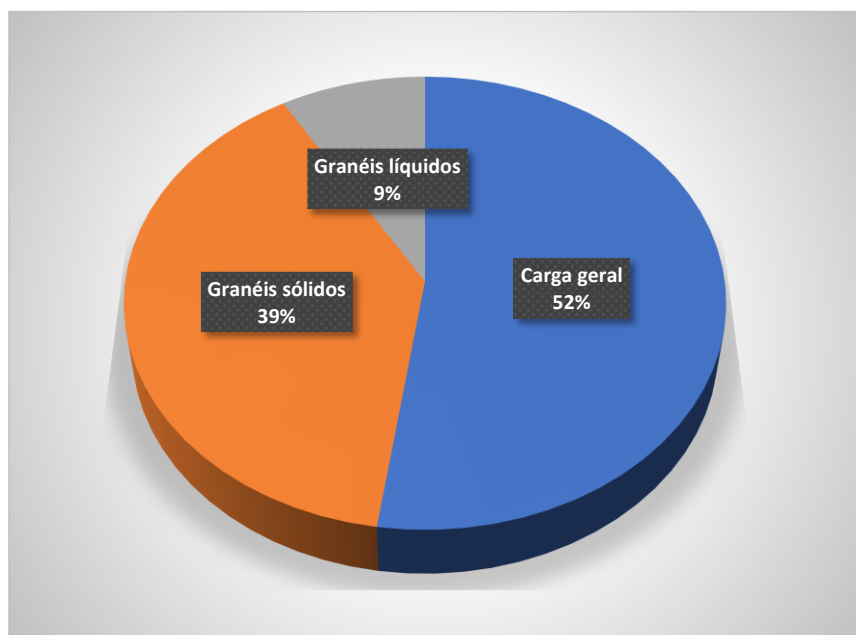
Em **2022 não houve qualquer movimentação de contentores**, sendo que desde 2017 que a carga contentorizada vinha a diminuir. Em 2021, apesar de pouco significativa, ainda se movimentaram 31 toneladas de carga contentorizada.



Fonte: AMT (2023) com cálculos próprios

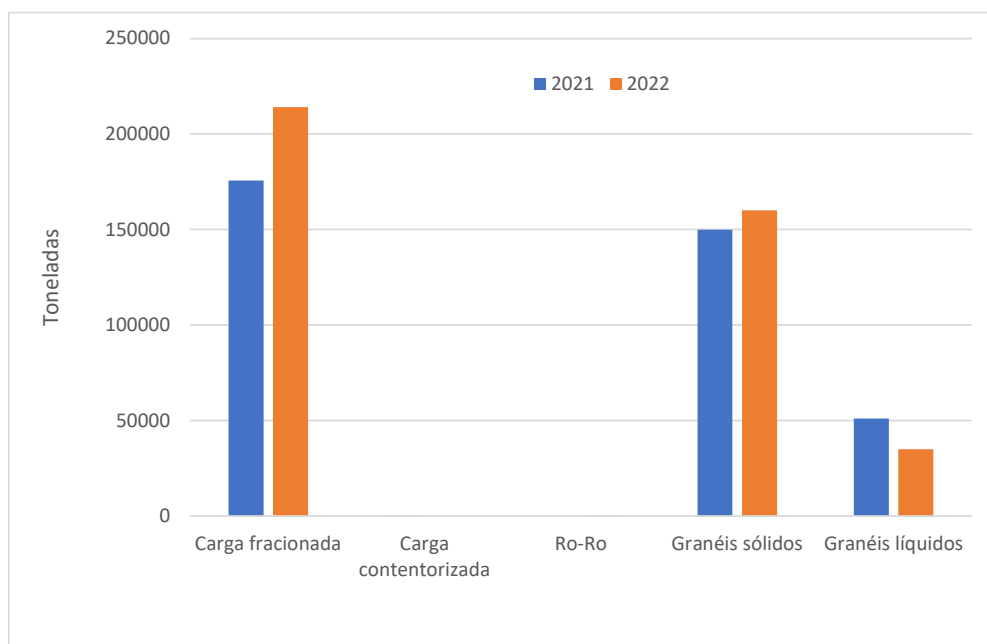
**Figura 35 –Contentores movimentados entre 2012 e 2022**

O Porto de Viana do Castelo ocupa a última posição na quota de mercado nacional no que respeita à carga movimentada, sendo responsável por apenas 0.5% do global do sistema portuário do país ((AMT), 2022). Em 2022, mais de 50% da carga movimentada foi de carga geral fracionada (214 mil toneladas), seguindo-se os granéis sólidos (160 mil toneladas) e os granéis líquidos (35 mil toneladas de produtos petrolíferos).



Fonte: AMT (2022) com cálculos próprios

**Figura 36 –Tipologia de carga movimentada em 2022**

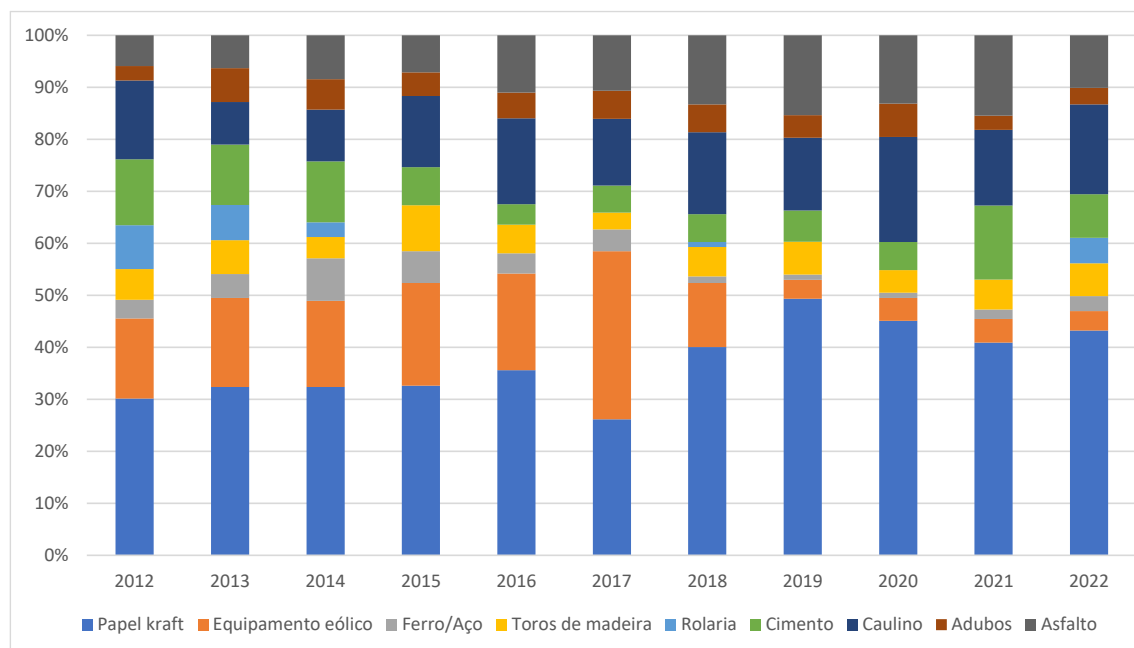


Fonte: AMT (2022) com cálculos próprios

**Figura 37 –Variação da movimentação de carga**

No que respeita às principais mercadorias movimentadas entre 2012 e 2022, destaca-se o papel kraft com uma percentagem significativa da carga, mas também o **caulino**, o **asfalto** e o **equipamento eólico**.





Fonte: Skipper & Wool, Lda (2023, *in* Consulmar, 2025) com cálculos próprios

**Figura 38 –Tipologias de carga movimentada no Porto de Viana do Castelo entre 2012 e 2022**

A maioria dos navios de carga e descarga têm, predominantemente, como **proveniência e destino a União Europeia (UE)**. De acordo com dados da APDL (*in* Consulmar, 2023), entre 2015 e 2022, 78% dos navios de carga tiveram origem da UE, enquanto que os navios de descarga foram da ordem dos 50%. Seguiram-se, em termos de importância, os navios extra UE (18% carga e 32% descarga), sendo que os navios com origem portuguesa foram, comparativamente, reduzidos (4% carga e 17% descarga).

Relativamente aos camiões de transporte de carga e descarga no Porto de Viana do Castelo, nos últimos 10 anos, a movimentação média tem-se mantido relativamente estável, com ligeiras variações ao longo dos anos.

Entre 2014 e 2023, considerando o total de entradas e saídas no Porto de Viana do Castelo, verificou-se uma média anual de 29 mil camiões. Especificamente no caso do Porto Comercial, nos últimos 10 anos, em média, a entrada e saída de camiões variou entre **2 200 a 2 800 camiões/mês**.

### 3.2.6. Áreas sensíveis

O projeto intercede ou fica relativamente próximo de áreas classificadas como **sensíveis** (Desenho PRJ1 – Volume II), na aceção do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro que o republica, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2023 de 20 de fevereiro e as alterações constantes do Decreto-Lei n.º 87/2023 de 10 de outubro).

As áreas sensíveis classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e na Rede Natura 2000 (cujo Plano Setorial foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho), na envolvente à área de implantação do projeto são:

- **Zona Especial de Conservação (ZEC) “Rio Lima”** (PTCON0020), abrangendo grande parte da área a interceder em meio aquático (canal e bacia de rotação a dragar), e de forma limitada o extremo noroeste do Porto Comercial e das áreas de expansão a oeste e leste;
- **Zona Especial de Conservação (ZEC) “Litoral Norte”** (PTCON0017), adjacente, a sudoeste, à área de expansão do terraplino para oeste. Esta área desenvolve-se, ao longo da linha de costa, para norte e sul do Porto de Viana do Castelo;
- **Parque Natural do Litoral Norte** (Decreto-Lei n.º 357/87, de 17 de novembro, reclassificado pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2005, de 21 de julho), a sul do estuário do rio Lima
- **Zona Especial de Conservação (ZEC) da Serra de Arga** (PTCON0039), a cerca de 12 km a norte;
- **Paisagem Protegida das Lagoas de Bertandos e S. Pedro de Arcos** (Decreto Regulamentar n.º 19/2000, de 11 de dezembro) a cerca de 16 km a nordeste;

Refira-se ainda a **ponte metálica sobre o Rio Lima / Ponte Eiffel** (Imóvel em vias de classificação, nos termos do Anúncio n.º 105/2019 de 17 de junho) e a respetiva Zona Geral de Proteção em volta do monumento (50 m). O **Centro Histórico de Viana do Castelo** está classificado como Zona Especial de Proteção (ZEP) conjunta de imóveis

classificados em Viana do Castelo, nos termos do disposto no Diário do Governo, 2.<sup>a</sup> série, n.º 149, de 27 de Junho de 1973.

### 3.2.7. Instrumentos de gestão territorial

Os instrumentos de gestão do território (IGT) em vigor na área de influência do projeto são:

- **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro;
- **Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM)**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019;
- **Plano Nacional da Água (PNA)**, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro;
- **Plano Sectorial da Rede Natura 2000**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008;
- **Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2022, de 19 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 28-A/2022, de 11 de novembro;
- **Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)**, aprovado pela portaria n.º 58/2019, retificada pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, alterado pela Portaria n.º 18/2022, retificada pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022;
- **Plano Rodoviário Nacional (PRN)**, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificações nº 19-D/98 de 31 de outubro, pela Lei nº 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei 182/2003 de 16 de agosto;
- **Programa da Orla Costeira de Caminha-Espinho (POC-CE)**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 111/2021 de 11 de agosto;
- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima**, aprovado, para o período 2022 – 2027, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril;
- **Plano Diretor Municipal (PDM) de Viana do Castelo**, publicado no Diário da República pelo Aviso n.º 10601/2008, alterado pelo Aviso n.º 1817/2014, Aviso n.º 4754/2017, Aviso n.º 15613/2018, (que republica o regulamento do PDM de Viana do Castelo), Aviso n.º 5203/2021 e Aviso n.º 5538/2022; sendo efetuada a 1.<sup>a</sup>

correção material através do Aviso n.º 11817/2023 de 21 de junho. O PDM foi objeto de suspensão parcial da iniciativa do município pelos Avisos n.º 5770/2023, de 17 de março, e 9539/2024, de 6 de maio, nenhuma delas incidente na área do projeto;

- **Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo** publicado no Diário da República através da resolução do Conselho de Ministros n.º 92/99, de 13 de agosto, alterado pelo Aviso n.º 20245/08, pelo Aviso n.º 4077/2017, pelo Aviso n.º 14876/2018, e pelo Aviso n.º 2745/2022, tendo sido objeto de correção material pelo Aviso n.º 11818/2023, e objeto de suspensão parcial da iniciativa do município pelo Aviso n.º 9668/2024/2 (não incidente na área do projeto).;
- **Plano de Pormenor (PP) da frente ribeirinha e Campo da Agonia**, publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/2002, 13 de novembro, alterado pela Declaração de retificação n.º 1178/2011, de 25 de, posteriormente alterado pelo Aviso n.º 3641/2022, de 21 de fevereiro, que altera por adaptação para transposição do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho.

A análise destes instrumentos de gestão territorial é feita no âmbito do descritor Uso do Solo e Ordenamento do Território (Capítulo 4.11).

### 3.2.8. Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

No que se refere à existência de condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, são válidas para a área de incidência do projeto:

- **Domínio Público Hídrico:** Área sob Jurisdição Portuária, Leitos de Cursos de Água e das Águas do Mar, margem das águas do mar e Zonas Ameaçadas pelas Cheias ;
- **Reserva Ecológica Nacional (REN):** sapais, estuários e faixa delimitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30 m, e zonas ameaçadas pelas cheias;
- **Rede Natura 2000:** Zona Especial de Conservação (ZEC) do Rio Lima (PTCON0020);
- **Imóveis em Vias de Classificação e zona de proteção :** Ponte metálica sobre o Rio Lima / Ponte Eiffel (Imóvel em vias de classificação, nos termos do Anúncio n.º 105/2019 de 17 de junho) e respetiva Zona Geral de Proteção em volta do monumento (50 m);

- **Coletores/emissários:** espaço canal para a rede de coletores/emissários;
- **Rede elétrica:** Postos elétricos e faixas de proteção das Linhas de Média Tensão e Alta Tensão Subterrâneas;
- **Telecomunicações:** vários Feixes Hertzianos;
- **Estrada Nacional:** faixa de proteção (20 m) e zonas *non aedificandi* para o troço da EN13;
- **Rede ferroviária:** faixa de proteção variável e zonas *non aedificandi* para a Linha do Minho;
- **Zonamento acústico:** constitui os limites de exposição sonora da Zona Mista.

A análise destas servidões e restrições é feita no âmbito do descritor Uso do Solo e Ordenamento do Território (Capítulo 4.11).

### 3.3. Áreas de influência do projeto

O EIA incide sobre as **áreas potencialmente afetadas**, quer direta quer indiretamente, pelas intervenções e atividades desenvolvidas no âmbito do projeto em avaliação, nas fases de construção, exploração e, eventual, desativação.

O **âmbito geográfico** do EIA abrange (Figura 39):

- a **área de incidência do projeto:** correspondendo à área diretamente afetada pelo projeto (áreas do atual terrapleno do Porto Comercial e de expansão, a dragar, de ligação rodoviária, de reserva para o futuro Terminal Ferroviário e de integração paisagística), bem como pelo estaleiro e estruturas temporárias de apoio à obra. A área considerada tem cerca de 150,05 ha.
- a **área de influência do projeto:** correspondendo à área de incidência indireta do projeto, considerando-se como limites a área de jurisdição do Porto de Viana do Castelo, a área da massa de água de transição WB1 e as duas zonas de produção de moluscos imediatamente a montante da ponte Eiffel. A área considerada tem aproximadamente 495,4 ha.

Estas áreas são, por defeito, as áreas de análise consideradas no EIA. Não obstante, sempre que justificável, a abrangência espacial é ajustada/alargada em função das análises específicas de cada componente ambiental/social ou quando a desagregação dos dados disponíveis o permitiu, sendo esse facto devidamente justificado na respetiva análise setorial.

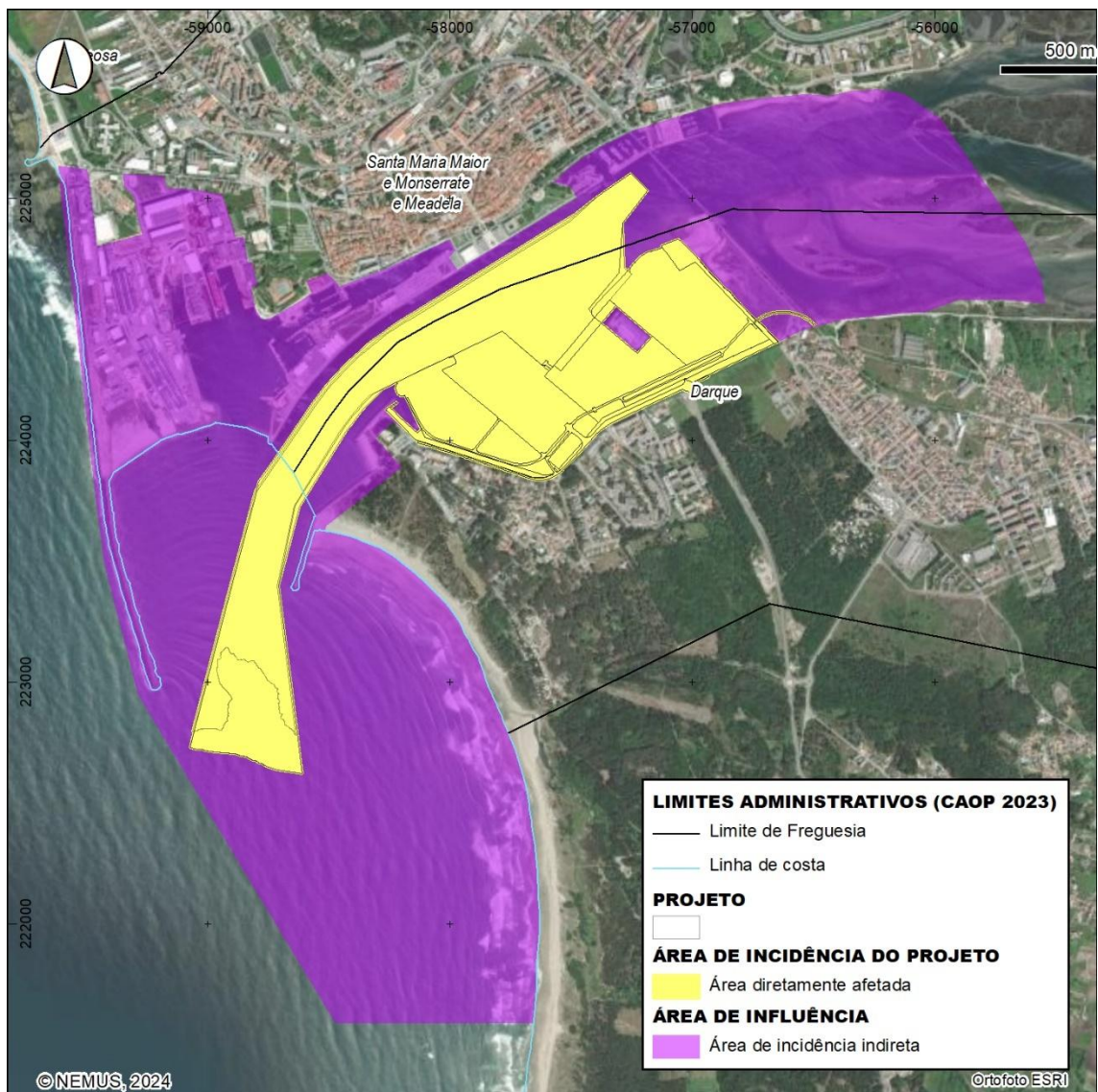


Figura 39 – Área de incidência e de influência do projeto

### 3.4. Principais características do projeto

#### 3.4.1. Critérios de base do projeto

O desenvolvimento do projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo, em fase de Estudo Prévio, assentou num conjunto de condições iniciais estipuladas pela APDL, nomeadamente:

- Implementar o projeto **em pelo menos 2 fases**
- **Desenvolver, pelo menos, 3 soluções de layout**, que incorporem e articulem as valências que se pretendem implantar na área de expansão do setor comercial do Porto de Viana do Castelo:
  - Área de **movimentação e armazenamento da carga**
  - Área afeta à **carga Ro-Ro e/ou Ro-Pax**
  - **Área empresarial/industrial**.
- Elaborar um **estudo paisagístico** para integração desta infraestrutura na cidade
- **Manter à cota atual (-9 m (ZH)) os atuais cais de acostagem** – Setores 1, 2,3 e 4
- **Aprofundar o canal de acesso e a bacia de rotação** a cota a definir com base no navio de projeto
- Criar cais com **fundos a cota a definir com base no navio de projeto**
- Estudar a **eventual realocização e o tipo de rampa para carga Ro-Ro e/ou Ro-Pax**, bem como uma área de terrapleno contígua para a sua melhor operacionalidade
- Considerar **a acessibilidade e operacionalidade com ferrovia**
- Conceber uma estrutura de forma a **viabilizar no futuro a instalação de equipamento de movimentação de carga** para os novos cais

Complementarmente, face ao potencial do Porto de Viana do Castelo, nomeadamente como infraestrutura portuária para fabricação de componentes, operação e manutenção e/ou montagem no âmbito do setor eólico offshore, o desenvolvimento do Estudo Prévio teve em consideração alguns dos principais requisitos associados a essa atividade de forma a permitir o seu desenvolvimento e **estabelecimento como cluster eólico** a nível nacional, notadamente:

- **Largura do canal de acesso**, de forma a permitir as operações portuárias necessárias para tecnologias de fundação fixa e flutuante
- **Profundidade mínima do canal de acesso ao porto**
- **Calado dos cais**, de forma a assegurar a profundidade de água mínima
- **Comprimento e largura dos cais de acostagem** possibilitando a sua utilização para as atividades para as quais o porto foi reconhecido como tendo potencial (fabrico e armazenamento de sistemas de fundação flutuante)
- **Área de armazenamento** melhorando as condições disponíveis e o espaço necessário para o armazenamento temporário e a montagem de estruturas associadas
- **Capacidade de suporte dos cais e da zona de armazenamento**

No decurso do Estudo Prévio, e de sugestões da APDL, que acompanhou o estudo dos layouts do modelo de ordenamento, foi considerado o seguinte conjunto de ajustes aos pressupostos de base:

- **Cota de aprofundamento do canal de acesso** não deveria situar-se abaixo da cota -9 m (ZH)
- Na bacia molhada a oeste do Porto Comercial seria alargado parte do perímetro portuário da fronteira Oeste, relativamente ao limite indicado no layout preliminar da APDL, **maximizando a área disponível para o novo terrapleno**, assim como permitindo dar **maior continuidade ao traçado da via de cintura interna**
- **A nova rampa Ro-Ro será situada do lado Leste do terrapleno comercial**, partilharia o setor 4 do respetivo cais, e teria estrutura flutuante destacada do novo cais do comprimento necessário à rotação da nova ponte de acesso. **Não se pretendiam soluções fixas**



- A **retenção marginal em talude de enrocamentos do novo terrapleno**, a situar a leste do porto, **seria destacada o mais possível para fora do alinhamento** do novo cais, de forma a maximizar a área de terrapleno utilizável
- Deveria ser **previsto pontão flutuante** para acostagem das embarcações de serviço do porto

Em novembro de 2024, a APDL estabeleceu a necessidade de se considerar um cenário de expansão do Porto Comercial assumindo o canal de acesso e a bacia de rotação na sua configuração atual, mantendo as dragagens periódicas dos fundos às cotas de serviço atuais, ou seja, sem considerar a existência de dragagens do canal de acesso e bacia de rotação no âmbito do presente projeto.

Neste âmbito, partindo dos pressupostos anteriormente indicados, foi desenvolvida uma solução de ordenamento portuário orientada para ir ao encontro das necessidades e potencialidades do porto. O modelo de ordenamento é assumido como suficientemente flexível, permitindo adaptar-se à evolução da procura e responder às exigências do setor portuário e operadores interessados na utilização do espaço.

### 3.4.2. Fases de projeto e intervenções marítimas e terrestres

O projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo compreende, de forma geral, duas fases de execução (Fase 1 e Fase 2) de obras marítimas e terrestres.

A **Fase 1** do projeto compreende a primeira etapa de expansão do Porto Comercial (para oeste e leste) e será imediata, enquanto a **Fase 2** do projeto é uma intenção que só se concretizará em função do grau de ocupação das infraestruturas portuárias criadas na fase anterior e da necessidade de avançar com uma segunda expansão (para leste da Fase 1), ou seja, é uma situação dependente do interesse dos operadores em utilizar/ocupar mais espaços. Neste âmbito, dependendo do interesse na utilização/ocupação do Porto Comercial, as fases de execução do projeto poderão ocorrer de forma separada (Fase 1 seguida da Fase 2) ou em simultâneo (Fase 1+2).

As obras marítimas compreendem três cenários alternativos de dragagem do canal de acesso ao Porto Comercial e da sua bacia de manobra para estabelecimento de fundos compatíveis com diferentes navios de projeto (210 m, 220 e 230 m de comprimento, respetivamente Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3). Está ainda previsto um cenário em que não se prevê uma dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação ao Porto

Comercial especificamente associada a este projeto (Cenário 0), sendo esse acesso dependente da manutenção, em geral, dos fundos periodicamente dragados no Porto de Viana do Castelo para navios até 180 m de comprimento.

O projeto prevê ainda novos cais de acostagem, com diferentes soluções estruturais de construção (caixotões, aduelas e estacas), associados à expansão dos terraplenos do Porto Comercial para oeste e leste, e um novo Terminal Ro-Ro em resultado da deslocalização do existente. Enquanto que as dragagens e o Terminal Ro-Ro ocorrem única e exclusivamente na Fase 1, podem ser construídos cais e terraplenos nas duas fases, com predomínio para a Fase 1.

As **obras terrestres** correspondem essencialmente à reorganização do Porto Comercial nas duas fases de expansão, a novos acessos rodoviários, à criação de uma área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário, e à integração paisagística da zona de transição entre a área portuária e a cidade.

Em síntese, as **alternativas de projeto** dizem unicamente respeito às dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra e às soluções estruturais de construção dos novos cais.

No que respeita às infraestruturas de acostagem e à expansão do terrapleno do Porto Comercial para Oeste e Leste as diferenças dizem essencialmente respeito ao faseamento da sua construção e à adaptação à geometria do canal de acesso que será dragado. Todas as restantes intervenções (estabelecimento de fundos das infraestruturas, rodovia, área de reserva da ferrovia, realocização do Terminal Ro-Ro e integração paisagística) não têm qualquer alternativa e serão executadas imediatamente na Fase 1.

No Desenho PRJ2 (Volume II) e no quadro seguinte resumem-se as intervenções, incluindo a distinção do faseamento de execução/ocupação dos terraplenos e cais associados à expansão e reorganização do Porto Comercial, os cenários de dragagem e as três soluções estruturais em que podem ser construídos os cais de acostagem, sendo que as restantes componentes do projeto não têm variantes (acessos rodoviários, reserva para um futuro Terminal Ferroviário, enquadramento paisagístico).

**Quadro 5 – Resumo das intervenções de projeto**

|                  |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obras marítimas  | Alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra | Cenário 0 – Não há dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra ao Porto Comercial associada ao projeto. Fundos de acesso ao Porto Comercial dependem das dragagens de manutenção do Porto de Viana do Castelo. Navio de projeto 180 m           |
|                  |                                                                   | Cenário 1: Manutenção do canal de acesso à cota – 8 m (ZH) com largura de rasto 150 m. Navio de projeto 210 m                                                                                                                                         |
|                  |                                                                   | Cenário 2: Aprofundamento do canal de acesso à cota – 9 m (ZH) com largura de rasto 150 m. Navio de projeto 220 m                                                                                                                                     |
|                  |                                                                   | Cenário 3: Aprofundamento do canal de acesso à cota – 9 m (ZH) com largura de rasto 180 m. Navio de projeto 230 m                                                                                                                                     |
|                  | Expansão do terrapleno                                            | Fase 1 e Fase 2 – Expansão para Leste<br>Fase 1 – Expansão para Oeste                                                                                                                                                                                 |
|                  | Infraestruturas portuárias                                        | Fase 1 –Prolongamento do cais do setor 1-2 para Oeste                                                                                                                                                                                                 |
|                  |                                                                   | Fase 1–Novo cais a Leste                                                                                                                                                                                                                              |
|                  |                                                                   | Fase 1 - Novo Terminal Ro-Ro                                                                                                                                                                                                                          |
|                  |                                                                   | Fase 2 – Retenção marginal no prolongamento do cais a Leste da Fase 1                                                                                                                                                                                 |
|                  | Soluções estruturais de cais de acostagem                         | Solução em estacas                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  |                                                                   | Solução em caixotões                                                                                                                                                                                                                                  |
|                  |                                                                   | Solução em aduelas                                                                                                                                                                                                                                    |
| Obras terrestres | Ligação à rede rodoferroviária                                    | Acessos rodoviários<br>Criação de área de reserva para futuro Terminal Ferroviário                                                                                                                                                                    |
|                  | Integração paisagística                                           | Intervenção de enquadramento paisagístico na faixa de transição entre a área portuária e a cidade                                                                                                                                                     |
|                  | Organização das áreas de expansão                                 | Fase 1: Zonas de estacionamento Multipurpose, Zonas de apoio à Indústria das eólicas offshore, Zonas de armazenagem, Zonas de atividades logísticas, Zona associada ao Terminal Ro-Ro<br>Fase 2: Terrapleno de reserva portuária Industrial/Logística |

### 3.4.3. Obras marítimas

#### 3.4.3.1. Canal de acesso e da bacia de manobra

As obras marítimas compreendem fundos do canal de acesso e da bacia de manobra compatíveis com a dimensão de diferentes navios de projeto. Estão previstos **os seguintes cenários alternativos**:

- **Cenário 0:** neste cenário mantém-se a atual largura do canal de acesso (150 m) e as características da bacia de manobra, não existindo dragagem destas áreas associada ao projeto de expansão e reorganização do Porto Comercial. Nesta alternativa, o acesso ao Porto Comercial depende das dragagens atualmente efetuadas, pela APDL, no âmbito da manutenção dos fundos do Porto de Viana do Castelo (à cota -8 m (ZH)) e que se destinam a garantir fundos compatíveis com navios de 180 m de comprimento. As dragagens do projeto em avaliação estarão restritas aos fundos dos cais de acostagem a construir no âmbito da expansão para leste e oeste do Porto Comercial (à cota -9 m (ZH)).
- **Cenário 1:** neste cenário a dragagem do canal de acesso ao Porto Comercial destina-se a receber navios com 210 m de comprimento. Para este navio a cota estabelecida para os atuais fundos de serviço do canal de acesso é suficiente mas a bacia de manobra será maior, pelo que as dragagens manterão os fundos à cota – 8 m (ZH). O canal terá uma largura de rasto de 150 m e taludes com inclinação 6:1. À semelhança do que acontece atualmente, a faixa adjacente ao cais do Porto Comercial permanecerá à cota – 9 m (ZH). O não aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra implica que o porto funcionará à maré. A bacia de manobra será maior e dragada numa extensão de aproximadamente 460 m, nordeste-sudoeste, e cerca de 350 m, noroeste-sudeste.
- **Cenário 2:** este cenário é praticamente idêntico ao Cenário 1 com exceção do aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra do Porto Comercial até à cota – 9 m (ZH), ou seja, um metro mais, para assegurar a passagem de navios com 220 m de comprimento.
- **Cenário 3:** neste cenário verifica-se igualmente o aprofundamento do canal de acesso e uma maior bacia de manobra até à cota – 9 m (ZH), à semelhança do Cenário 2. Neste caso, o canal de acesso terá um alargamento para 180 m para assegurar a passagem de navios com 230 m de comprimento. A bacia de manobra será dragada numa extensão de aproximadamente 485 m, nordeste-sudoeste, e cerca de 370 m, noroeste-sudeste. O aumento da largura do canal e da bacia de

manobra determina uma maior aproximação do canal e da bacia de manobra à margem norte/direita e à margem sul/esquerda, com maior destaque para a proximidade à zona da bacia de manobra próxima do terrapleno onde se localiza a Lankhorst Euronete Portugal.

Associado a qualquer um dos cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação estão previstas duas áreas suplementares de dragagem:

- uma **área no extremo montante do canal de acesso**, em frente ao Porto de Recreio, a **dragar à cota – 3.5 m (ZH)**
- uma **área na reentrância do rio Lima** compreendida entre o estacionamento de autocaravanas da praia do Cabedelo e o terrapleno de expansão para a oeste, a **dragar à cota – 3 m (ZH)**

Os volumes de dragagem associados a cada um dos cenários são apresentados no quadro seguinte.

**Quadro 6 – Resumo das alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra**

| <b>Alternativa</b> | <b>Volume de dragagem (m³) do canal de acesso e da bacia de manobra</b> | <b>Área a dragar (ha)</b> | <b>Cota de dragagem (m ZH)</b> |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Cenário 0*         | -----                                                                   | -----                     | -----                          |
| Cenário 1          | 1 155 490                                                               | 66,79                     | - 8                            |
| Cenário 2          | 1 962 780                                                               | 77,64                     | - 9                            |
| Cenário 3          | 2 113 330                                                               | 82,63                     | - 9                            |

\* Neste cenário não há dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação no âmbito do presente projeto. O canal de acesso e a bacia de rotação terão fundos mantidos à cota – 8 m (ZH) através das dragagens de manutenção que atualmente são promovidas pela APDL

Os dragados, de acordo com as suas características granulométricas e de qualidade, serão, prioritariamente, absorvidos na empreitada de construção dos terraplenos. Os sedimentos que não possam ser reaproveitados deverão ser imersos, de acordo com as suas características numa das duas áreas onde usualmente são dispostos os dragados do Porto de Viana do Castelo: vazadouro marinho autorizado/licenciado, a 3 milhas da

costa (sedimentos finos e/ou ligeiramente contaminados (classe 3)), ou zonas submersas das praias localizadas a sul do porto (areias sem contaminação (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2)).

#### **3.4.3.2. Expansão do terraplino do Porto Comercial para Oeste e Leste**

A expansão do Porto Comercial compreenderá a execução de novos terraplenos para Oeste e para Leste, sendo servidos por cais acostáveis (descritos no Capítulo 3.4.3.3). A execução de novos terraplenos ocorrerá em duas fases:

- **Fase 1:** com a expansão do Porto Comercial para duas áreas opostas:
  - **Oeste:** ocupando o plano de água da pequena baía compreendida entre o Porto Comercial e a marginal onde se localiza a atual paragem do Ferry do Cabedelo que faz a travessia entre a margem norte/direita e a margem esquerda/sul. Parte do atual plano de água, no extremo norte, ficará livre de forma a relocalizar a estrutura flutuante de apoio às ligações fluviais de passageiros, via ferry.
  - **Leste:** ocupando o plano de água e o terraplino existente entre o Porto Comercial e a Lankhorst Euronete Portugal (7.4 ha). Associado a este terraplino será construído o terraplino do novo Terminal Ro-Ro (com 1.5 ha). O projeto refere a possível inclusão no terraplino portuário, na Fase 1 ou na Fase 2, da área onde se encontra instalada a Fábrica Lankhorst, com uma eventual expansão do cais, por forma a dotar essa nova área com uma frente acostável, na continuidade do novo cais Leste.
- **Fase 2:**
  - com a expansão do terraplino para **Leste do terraplino construído na Fase 1**, ou seja, entre a Lankhorst Euronete Portugal e a Praia Fluvial da Nossa Senhora das Areias (Darque)

Para a execução dos terraplenos ocorrerão as dragagens e os aterros de construção apresentados no quadro seguinte.

**Quadro 7 – Resumo das dragagens e aterro para construção dos terraplenos**

| Cenário de dragagem do canal de acesso | Terrapleno  | Volume de dragagem (m³) | Volume de aterro (m³) |
|----------------------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>Fase1</b>                           |             |                         |                       |
| Cenário 0<br>Cenário 1                 | Setor Oeste | 33 391                  | 390 494               |
| Cenário 2<br>Cenário 3                 | Setor Leste | 115 654                 | 213 100               |
| <b>Fase 2</b>                          |             |                         |                       |
| Cenário 0<br>Cenário 1<br>Cenário 2    | Setor Leste | 198 175                 | 651 405               |
| Cenário 3                              |             | 189 103                 | 643 805               |

### 3.4.3.3. Infraestruturas portuárias

O projeto prevê, em associação com a expansão do Porto Comercial para leste e oeste, as seguintes infraestruturas portuárias:

- **Prolongamento do cais do setor 1-2 para oeste:** com a expansão do terrapleno do Porto Comercial para oeste (Fase 1), prevê-se o prolongamento do cais do setor 1-2 também para oeste (cerca de 240 m). Este cais, em continuidade com o existente, à cota +5.5 m (ZH), terá os fundos às cotas de serviço atuais – 9 m (ZH), ficando preparado estruturalmente para no futuro poder ser aprofundado para a cota – 12 m (ZH). O prolongamento deste cais implica a deslocalização do Terminal Ro-Ro (para sudeste do cais do setor 3-4).
- **Novo cais a leste:** com a expansão do Porto Comercial para leste (Fase 1), prevê-se a construção de um novo cais para servir esta zona (cerca de 260 m). Este cais, transversal ao cais do setor 3-4, terá dois fundos de serviço, um a montante à cota – 8 m (ZH) e outro a jusante à cota – 9 m (ZH), ficando preparado estruturalmente para no futuro poder ser aprofundado para a cota – 12 m (ZH).
- **Novo Terminal Ro-Ro:** com a expansão do Porto Comercial para oeste (Fase 1), o atual Terminal Ro-Ro será desativado e reposicionado. O projeto prevê a

construção da nova infraestrutura a sudeste do cais do setor 3-4 e a sudoeste do novo cais a leste. O novo Terminal Ro-Ro, com 30 m de largura e 260 m de comprimento, terá um pontão flutuante e os mesmos fundos de serviço que atualmente, ou seja, à cota – 9 m (ZH).

- **Retenção marginal no prolongamento do cais a Leste da Fase 1:** a construir, se a Fase 2 se concretizar, no mesmo alinhamento do novo cais a Leste, para montante deste. Esta retenção destina-se a conter uma área de terraplenos de reserva portuária para futura instalação de indústrias / atividades logísticas com interesse direto no porto. Caso a procura o venha a justificar, esta retenção marginal poderá, no futuro, dar lugar a obras acostáveis.

Os **pórticos de cais atualmente existentes serão mantidos ou substituídos por similares**, Nos novos cais, a movimentação de cargas será feita preferencialmente por equipamentos móveis, sobre rodados ou lagartas e/ou pelas próprias gruas dos navios. Dependendo dos futuros concessionários e da autoridade portuária, as soluções de engenharia estudadas para os cais não inviabilizam a eventual opção futura por pórticos de cais.

O projeto prevê **três soluções estruturais diferenciadas** para a construção dos cais de acostagem:

- **Solução de plataforma acostável apoiada em estacas:** Esta solução consiste em estacas circulares de betão armado fundadas, à cota – 12 m (ZH), no substrato rochoso, contendo o terrapleno portuário. A principal vantagem desta solução é a capacidade de atenuação da agitação no interior do porto. Esta solução está unicamente proposta para o prolongamento do cais do setor 1-2 para oeste.
- **Solução de cais contínuo em caixotões:** Nesta solução estrutural, a frente acostável é constituída por caixotões pré-fabricados de betão armado colocados em linha de forma contínua, sobre um prisma de enrocamento e brita regularizada. Os caixotões, fundados à cota -12 m (ZH), no setor oeste, e – 14 m (ZH), no setor leste, correspondem a unidades fechadas constituídas por paredes verticais com base numa laje de fundo que tem o objetivo de assegurar uma distribuição mais uniforme das cargas e não concentradas numa só zona. O recurso a caixotões poderá ocorrer em qualquer um dos cais projetados a oeste e a leste.



- A cada uma destas soluções estruturais estão associadas dragagens para fundação dos cais.



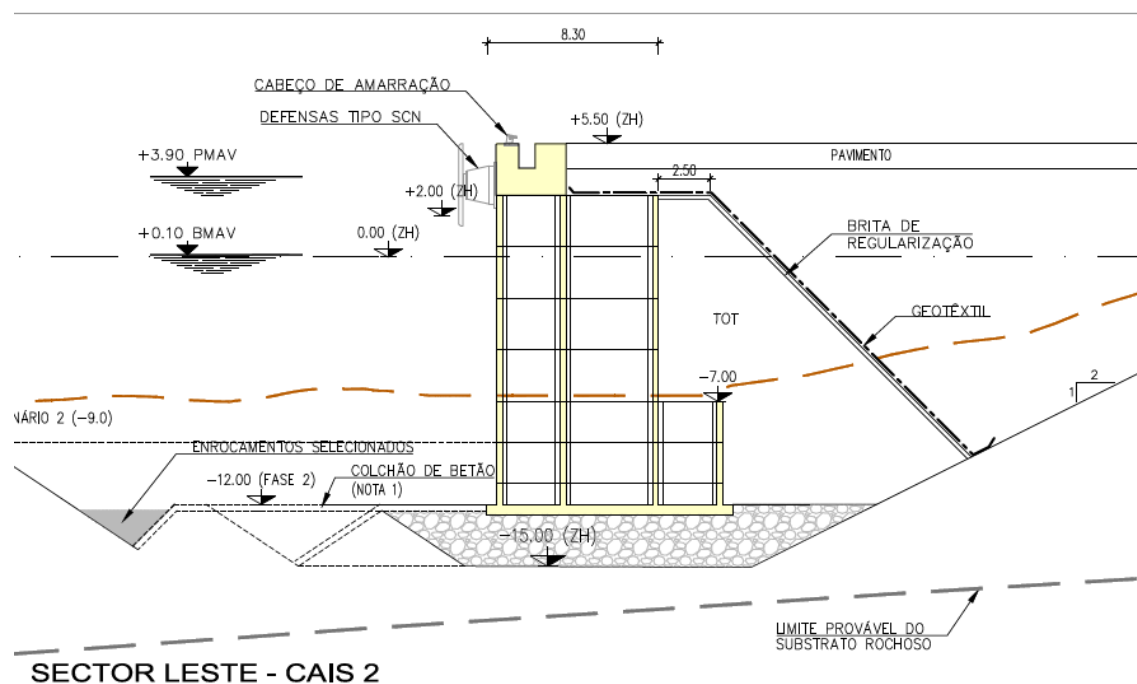


Figura 42 – Cais de acostagem setor Leste - solução em aduelas

Quadro 8 – Resumo das dragagens para construção dos cais

| Cenário de dragagem do canal de acesso | Terrapleno  | Cais                                            | Solução estrutural | Volume de dragagem (m³) |
|----------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Fase 1                                 |             |                                                 |                    |                         |
| Cenário 0                              | Setor Oeste | Prolongamento do cais do setor 1-2 para oeste   | Estacas            | 31 670                  |
| Cenário 1                              |             |                                                 | Caixotões          | 105 860                 |
| Cenário 2                              | Setor Leste | Novo cais a leste                               | Caixotões          | 88 710                  |
| Cenário 3                              |             |                                                 | Aduelas            | 75 330                  |
| Fase 2                                 |             |                                                 |                    |                         |
| Cenário 3                              | Setor Leste | Eventual prolongamento do cais leste da Fase 1* | Caixotões          | 65 510                  |
|                                        |             |                                                 | Aduelas            | 55 390                  |

### 3.4.3.4. Volume global de dragagens

Considerando os quatro cenários de estabelecimento do canal de acesso e da bacia de rotação do Porto Comercial (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2, Cenário 3), as duas fases em que o projeto pode ser implementado (Fase 1, Fase 2) e as três soluções estruturais possíveis para a construção dos cais de acostagem, resume-se no quadro seguinte o volume global de dragagem associado a diferentes combinações possíveis.

Considerando a implementação das duas fases do projeto, as dragagens podem variar entre um mínimo de 380 000 m<sup>3</sup>, no Cenário 0, e um máximo de 2 700 000 m<sup>3</sup>, no Cenário 3.

**Quadro 9 – Volume global de dragagens**

| Soluções estruturais de cais de acostagem | Fases de implementação do projeto | Volume global de dragagem (m <sup>3</sup> ) |                  |                  |                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                           |                                   | Cenário 0*                                  | Cenário 1**      | Cenário 2**      | Cenário 3***     |
| Estacas                                   | Fase 1                            | 180 715                                     | 1 336 205        | 2 143 495        | 2 294 045        |
|                                           | Fase 2                            | 198 175                                     | 198 175          | 198 175          | 189 103          |
|                                           | <b>Total</b>                      | <b>378 890</b>                              | <b>1 534 380</b> | <b>2 341 670</b> | <b>2 483 148</b> |
| Aduelas                                   | Fase 1                            | 224 375                                     | 1 379 865        | 2 187 155        | 2 337 705        |
|                                           | Fase 2                            | 198 175                                     | 198 175          | 198 175          | 244 493          |
|                                           | <b>Total</b>                      | <b>422 550</b>                              | <b>1 578 040</b> | <b>2 385 330</b> | <b>2 582 198</b> |
| Caixotões                                 | Fase 1                            | 343 615                                     | 1 499 105        | 2 306 395        | 2 456 945        |
|                                           | Fase 2                            | 198 175                                     | 198 175          | 198 175          | 254 613          |
|                                           | <b>Total</b>                      | <b>541 790</b>                              | <b>1 697 280</b> | <b>2 504 570</b> | <b>2 711 558</b> |

\* Cenário 0, não há dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação no âmbito do presente projeto. O canal de acesso e a bacia de rotação terão fundos mantidos à cota – 8 m (ZH) através das dragagens de manutenção que atualmente são promovidas pela APDL

\*\* Cenários 1 e 2, a implementação do projecto é feita em duas fases (Fase 1 e Fase 2)

\*\*\* Cenário 3, cenário maximalista, com a implementação do projecto feita em uma única vez. Por uma questão de simplificação e facilidade na avaliação de impactes, considera-se que a expansão dos terraplenos corresponde ao previsto para o conjunto Fase 1+Fase 2

### 3.4.4. Obras terrestres

#### 3.4.4.1. Organização das áreas de expansão

O Estudo Prévio (Consulmar, 2025) refere o Porto de Viana do Castelo como uma *infraestrutura com potencial para se destacar pela exclusividade dos serviços prestados, podendo assumir uma importância global na rede de portos, atendendo à sua localização, acessibilidade e integração. Carece, no entanto, de uma expansão com reorganização e otimização da sua área afeta, de forma a aumentar a sua eficiência e competitividade, sem descuidar uma sustentável e adequada integração com a envolvente, com óbvios benefícios locais, regionais e nacionais.*

O aumento de área e a disponibilidade de infraestruturas mais eficientes e tecnologicamente mais avançadas pretendem, simultaneamente, congregar diversas valências no Porto Comercial, incluindo a movimentação e armazenamento de **carga geral fracionada, granéis líquidos e sólidos**, bem como **carga Ro-Ro e/ou Ro-Pax** pelo tecido empresarial da região.

Aproveitando as oportunidades geradas pela fileira das energias renováveis e as necessidades logísticas e de espaço de manobra no terrapleno e no cais para os equipamentos associados, pretende-se acomodar uma **área empresarial/industrial** que necessite de um terminal para importação/exportação de mercadorias.

A área dos terraplenos deverá ter uma organização em grandes “lotes” de terreno, que deverão ser fracionados de acordo com as gamas de áreas previstas para os loteamentos.

No quadro seguinte sintetiza-se a ocupação prevista para cada uma das novas áreas de expansão.

| Expansão terrapleno Zona Oeste |                                                                                  |         |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Fase 1                         | Zona de estacionamento<br>Multipurpose/Apoio à Indústria das eólicas<br>offshore | 7,7 ha  |
|                                | Zona de armazenagem/atividades<br>logísticas                                     | 2,7 ha  |
|                                | Expansão terrapleno Zona Leste                                                   |         |
|                                | Zona de estacionamento<br>Multipurpose/Apoio à Indústria das eólicas<br>offshore | 7,4 ha  |
|                                | Zona associada ao Terminal Ro-Ro                                                 | 1,5 ha  |
|                                | Atividades logísticas                                                            | 0,6 ha  |
| Fase 2                         | Expansão complementar do terrapleno Zona Leste                                   |         |
|                                | Terrapleno de reserva portuária<br>Industrial/Logística                          | 15,6 ha |

Os terraplenos serão dotados de **redes de água e esgotos, instalações elétricas e eletrónicas, comunicações e de segurança eletrónica**, sendo **pavimentados e com sinalização** específica do setor em que se insere.

Nos novos terraplenos existirão **edifícios, armazéns e outras instalações de apoio**, cujas características e distribuição estão dependentes da ocupação que será feita do Porto Comercial pelos interessados. Não obstante nesta fase do projeto (Estudo Prévio) não estar definida a organização dos terraplenos, estando, desta forma, fora do âmbito do EIA, considera-se que a volumetria e cêrcea dos edifícios deverá ser similar aos atualmente existentes (destacando-se o principal armazém do Porto Comercial e o da Fábrica Lankhorst como referência de futuros edifícios).

As áreas limite do Porto Comercial terão uma vedação em todo o seu perímetro (limites da designada área internacional ISPS) e um controlo centralizado na portaria principal, que se mantém na localização atual. De fora ficará a área onde se situam os serviços administrativos, que terá um acesso exclusivo e controlo próprios, e uma nova entrada, a nordeste, de utilização pontual, especificamente para movimento de veículos de grandes dimensões (por exemplo, no transporte de pás eólicas).

O projeto refere a possível inclusão no terrapleno portuário ampliado para leste, na Fase 1 ou na Fase 2, da área onde se encontra instalada a Fábrica Lankhorst, ou seja na continuidade do novo cais Leste.

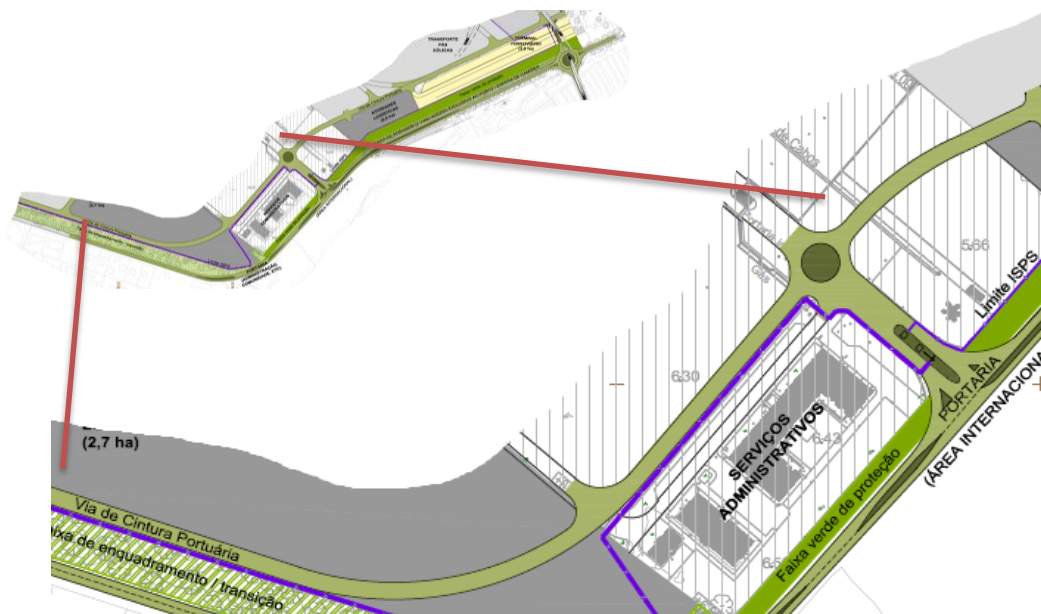
Especificamente no caso do Terminal Ro-Ro, o projeto refere que se privilegiará a criação de lugares de estacionamento em espinha para reboques e semirreboques, carregados ou em vazio e chassis portuários com rodados, também carregados ou em vazio, para operações de embarque e desembarque de cargas rolantes nos navios. O número de lugares de estacionamento instantâneo de que poderá dispor este terminal é da ordem de 100 lugares, incluindo os lugares ocupados nas filas de espera para embarque nas imediações da ponte articulada.

#### **3.4.4.2. Acessos rodoviários**

O projeto prevê, logo na Fase 1, a construção de uma **Via de Cintura Portuária**, que efetuará a ligação rodoviária no interior do Porto Comercial, e uma **faixa de rodagem**, com duas vias, **de acesso exclusivo ao porto**.

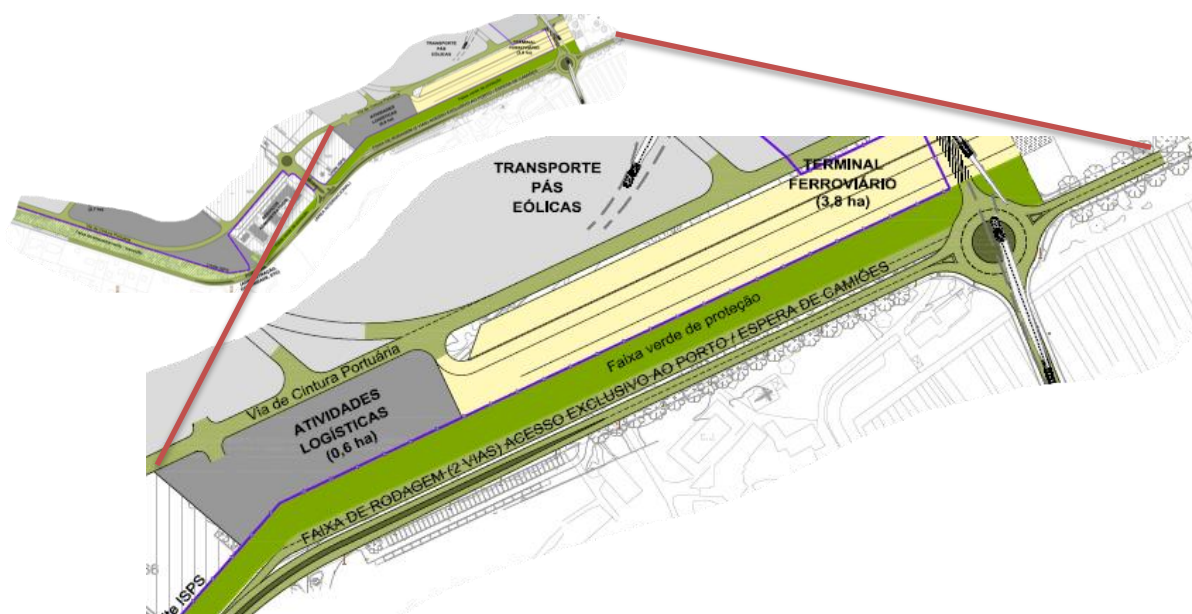
No extremo leste, a Via de Cintura Portuária inicia num entroncamento com a rua da Nossa Senhora das Areias, desenvolvendo-se paralelamente à Avenida do Cabedelo, para oeste, estabelecendo acesso aos terraplenos a construir, bem como ao atual, estendendo-se até ao limite do novo terrapleno de prolongamento para Oeste do Porto Comercial.

Esta via terá uma ligação à Avenida do Cabedelo, permitindo aceder à recente rotunda que liga o Porto de Viana do Castelo, na margem sul/esquerda, à EN13-3, e fica dimensionada com raios compatíveis com os camiões de transporte das maiores pás eólicas.



**Figura 43 – Via de cintura rodoviária**

A faixa de rodagem de acesso exclusivo ao porto ficará compreendida entre a nova portaria que dá acesso ao atual Porto Comercial (localizada ao lado do edifício dos serviços administrativos) e a rotunda, a Leste, da Avenida do Cabedelo: Desenvolvendo-se paralelamente à Avenida do Cabedelo será utilizada como zona de espera de camiões.



**Figura 44 – Faixa de rodagem de acesso ao porto**

### 3.4.4.3. Integração paisagística

O projeto prevê uma intervenção de **integração paisagística** na transição entre os espaços portuário e urbano, nomeadamente junto à Avenida do Cabedelo e nos limites nascente e poente ao Porto Comercial, com o objetivo de proporcionar um remate harmonioso entre a área portuária e a sua envolvente.

Pretende-se criar, desde uma fase inicial do projeto, uma cortina visual relativamente permeável com recurso a vegetação, que permitirá filtrar a vista da área portuária no seu conjunto, e simultaneamente proporcionar vistas sobre alguns pontos de interesse, como a Capela de São Lourenço, e outros elementos patrimoniais na margem norte do Lima, mantendo a relação natural com o estuário e entre as suas margens.

Esta intervenção abrangerá cerca de 5 ha e corresponderá a uma **faixa verde de proteção**, que funcionará como uma zona tampão entre a área portuária e a urbana, e a duas **faixas de enquadramento** em zonas que confrontam com o rio Lima, a leste, e a faixa costeira, a sul.

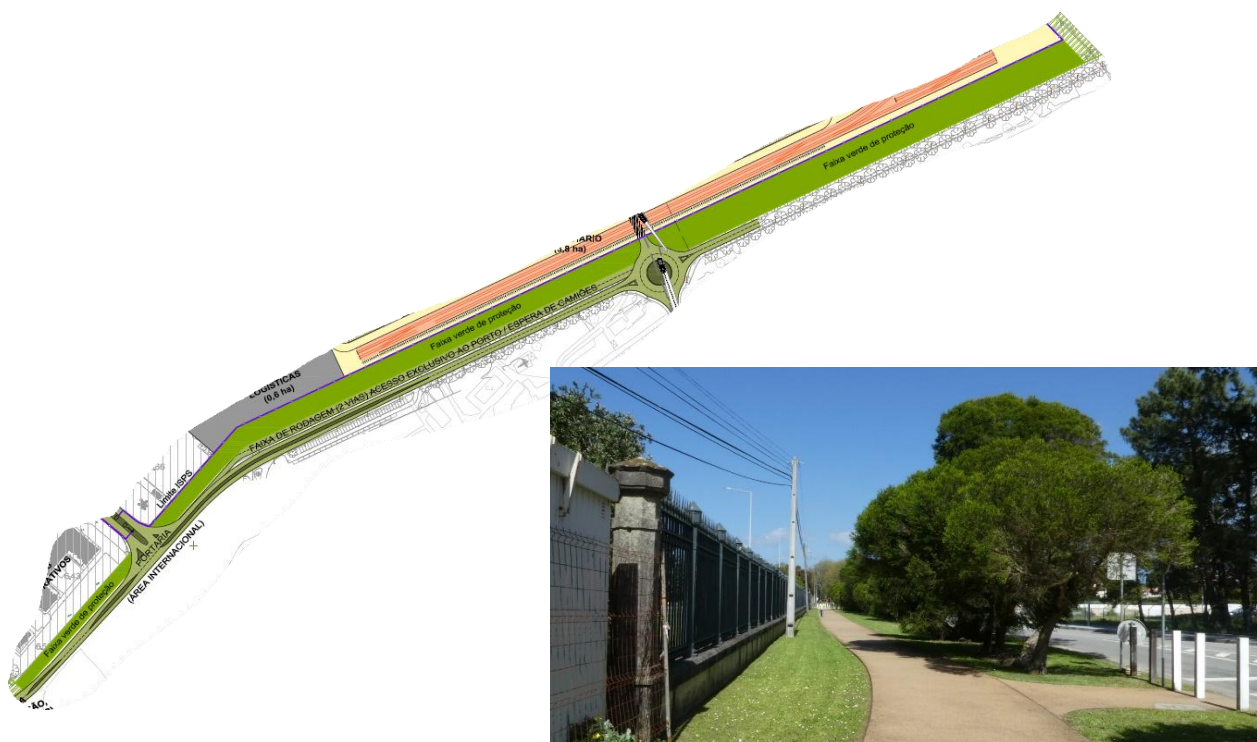


Figura 45 – Área de integração paisagística



A faixa verde de proteção abrange a área entre a atual frente sul do Porto Comercial de Viana do Castelo e a Avenida do Cabedelo, que se encontra requalificada, bem como a área da futura expansão, entre a ferrovia e a Avenida do Cabedelo (até à Ecovia Litoral Norte – Troço Cais Novo/Cabedelo).

As faixas de enquadramento localizam-se no extremo poente e nascente da área de expansão, respetivamente entre o limite sudoeste do Porto Comercial e o parque de caravanas junto ao rio Lima, e ao longo da via ciclável até à Capela de S. Lourenço.



**Figura 46 – Área de intervenção da faixa verde de proteção**



Assim, os caminhos existentes serão mantidos sempre que possível, designadamente a Ecovia do Litoral Norte, e recuperados os troços que sejam danificados com o decorrer das obras. Serão também executados novos troços de ciclovia, para reforçar ou promover a continuidade da atualmente existente, ao longo da Avenida do Cabedelo.

#### **3.4.4.4. Criação de área de reserva para futuro Terminal Ferroviário**

O projeto pretende deixar construída uma **área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário com ligação ao porto**. Refira-se que o Plano Ferroviário Nacional (PFN), instrumento que tem como objetivo definir a rede ferroviária que assegura as comunicações de interesse nacional e internacional em Portugal, tem como um dos seus principais objetivos promover melhores ligações da rede ferroviária às infraestruturas portuárias.

A criação de uma área de reserva para acesso ferroviário, no limite sul da área portuária, destina-se a garantir a existência de um corredor para futura ligação do Porto de Viana do Castelo à linha do Minho.

Nesta área de reserva, com cerca de 3.8 ha, será possível instalar, no futuro (ou seja, não se contempla nesta fase) um Terminal Ferroviário com duas linhas de carga/descarga de mercadorias. Importa referir que de acordo com o Estudo Prévio, não obstante se tratar de uma área de reserva, esta poderá ou não ser utilizada provisoriamente por outras funções.

O acesso, a partir de um ramal imediatamente a sul da ponte rodo-ferroviária da linha do Minho, será constituído por um feixe ferroviário capaz de servir comboios com 750 m de comprimento, partidos em dois, que é o comprimento máximo dos comboios previsto para a rede ferroviária nacional (RFN).

#### **3.4.5. Dimensões lineares e de superfície**

Nas figuras seguintes, de acordo com o Estudo Prévio (Consulmar, 2025), sintetizam-se as dimensões das intervenções previstas executar no projeto, comparando-as com a situação existente.

| Situação   | Setor | Cenário e Infra-estrutura            | Comprimento (m) |       |       | Increm. (%) | Cota Serviço (m.ZH) |
|------------|-------|--------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------------|---------------------|
|            |       |                                      | Parcial         | Total | Acum. |             |                     |
| Existente  | Oeste | Cais 1-2 existente                   | 245             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Cais 3-4 existente                   | 243             | 488   |       |             | -9                  |
|            |       |                                      |                 |       |       |             |                     |
| Fase 1     | Oeste | <b>Cenários 0, 1 e 2 = Cenário 3</b> |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Cais 1-2 existente                   | 245             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Cais 3-4 existente                   | 213             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Prolongamento Cais                   | 240             | 698   |       | 43%         | -9                  |
|            |       | Reperfilamento ret Ferry             | 155             |       |       |             |                     |
|            | Leste | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>             |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Rampa Ro-Ro                          | 30              |       |       |             | -9                  |
|            |       | Novo Cais (Provisório)               | 260             | 290   |       | 59%         | -8 ou -9            |
|            |       | Retenção                             | 409             |       |       |             |                     |
|            | Total | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>             |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Oeste                                | 698             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Leste                                | 290             | 988   | 988   | 102%        | -8 ou -9            |
|            |       | Retenção                             | 409             |       |       |             |                     |
| Fase 1+2   | Oeste | <b>Cenários 0, 1 e 2 = Cenário 3</b> |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Cais 1-2 existente                   | 245             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Cais 3-4 existente                   | 213             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Prolongamento Cais                   | 240             | 698   |       | 43%         | -9/-12              |
|            |       | Reperfilamento ret Ferry             | 155             |       |       |             |                     |
|            | Leste | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>             |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Rampa Ro-Ro                          | 30              |       |       |             | -9                  |
|            |       | Novo Cais (Provisório)               | 260             | 290   |       | 59%         | (-8 ou -9)/-12      |
|            |       | Retenção                             | 409             |       |       |             |                     |
|            | Total | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>             |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Oeste                                | 698             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Leste                                | 290             | 988   | 988   | 102%        | (-8 ou -9)/-12      |
|            |       | Retenção                             | 409             |       |       |             |                     |
| Fase Única | Oeste | <b>Cenário 3 = Cenários 0, 1 e 2</b> |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Cais 1-2 existente                   | 245             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Cais 3-4 existente                   | 213             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Prolongamento Cais                   | 240             | 698   |       | 43%         | -9/-12              |
|            |       | Reperfilamento ret Ferry             | 155             |       |       |             |                     |
|            | Leste | <b>Cenário 3</b>                     |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Rampa Ro-Ro                          | 30              |       |       |             | -9                  |
|            |       | Novo Cais (Fasea1+2)                 | 497             | 527   |       | 108%        | -9/-12              |
|            |       | Retenção                             | 173             |       |       |             |                     |
|            | Total | <b>Cenário 3</b>                     |                 |       |       |             |                     |
|            |       | Oeste                                | 698             |       |       |             | -9                  |
|            |       | Leste                                | 527             | 1225  | 1225  | 151%        | -9/-12              |
|            |       | Retenção                             | 173             |       |       |             |                     |

Fonte: Consulmar (2025)

**Figura 48 – Dimensões lineares das obras existentes e previstas**

| Situação  | Setor | Cenário e Infra-estrutura                             | Área (m2) |        |        | Increm. (%) |
|-----------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|-------------|
|           |       |                                                       | Parcial   | Total  | Acum.  |             |
| Existente |       |                                                       |           |        |        |             |
|           | Oeste | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|           | Leste | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     | 180185 |        |             |
| Fase 1    | Oeste | <b>Cenários 0, 1, 2 e 3</b>                           |           |        |        |             |
|           |       | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|           |       | Plataforma cais                                       | 8799      |        |        |             |
|           |       | Parqueam multipurpose, industria eólicas offshore     | 73671     |        |        |             |
|           |       | Armazenagem, atividades logísticas                    | 25041     |        |        |             |
|           |       | Armazenagem, atividades logísticas, nova Entrada      | 6257      |        |        |             |
|           |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 5663      | 282139 |        | 56,6%       |
|           |       | Plano de água do Ferry                                |           | 5820   |        |             |
|           |       | Faixa de enquadramento / transição (Oeste)            | 16127     |        |        |             |
|           |       | Faixa verde de proteção (terrapleno exist)            | 2302      | 18429  |        |             |
|           | Leste | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>                              |           |        |        |             |
|           |       | Faixa de enquadramento / transição (Leste)            | 7190      | 7190   |        |             |
|           |       | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     |        |        |             |
|           |       | Área adicional (terrapl exist)                        | 482       |        |        |             |
|           |       | Terminal Ro-Ro                                        | 15125     |        |        |             |
|           |       | Plataforma cais                                       | 9094      |        |        |             |
|           |       | Parqueam multipurpose, industria eólicas offshore     | 68418     |        |        |             |
|           |       | Zona passagem (veículos espec., armaz. provis.)       | 17681     |        |        |             |
|           |       | Eventual Prolongamento Concessão                      | 4298      |        |        |             |
|           |       | Atividades logísticas                                 | 5737      |        |        |             |
|           |       | Reserva para Terminal Ferroviário (inc. ativ ind/log) | 12245     |        |        |             |
|           |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 4741      | 155299 |        | 86,2%       |
|           | Total | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>                              |           |        |        |             |
|           |       | Oeste                                                 |           | 282139 |        |             |
|           |       | Leste                                                 |           | 155299 | 437438 | 142,8%      |
|           |       | Plano de água do Ferry (oeste)                        |           | 5820   |        |             |
|           |       | Faixa verde e enquadramento (Oeste e existente)       |           | 18429  |        |             |
|           |       | Faixa verde e enquadramento (Leste)                   |           | 7190   |        |             |

Fonte: Consulmar (2025)

**Figura 49 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (Fase 1, Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2)**

| Situação  | Setor | Cenário e Infra-estrutura                             | Área (m2) |        |        | Increm. (%) |
|-----------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|-------------|
|           |       |                                                       | Parcial   | Total  | Acum.  |             |
| Existente |       |                                                       |           |        |        |             |
|           | Oeste | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|           | Leste | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     | 180185 |        |             |
| Fase 1+2  | Oeste | <b>Cenários 0, 1 e 2 = Cenário 3</b>                  |           |        |        |             |
|           |       | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|           |       | Plataforma cais                                       | 8799      |        |        |             |
|           |       | Parqueam multipurpose, industria edólicas offshore    | 73671     |        |        |             |
|           |       | Armazenagem, atividades logísticas                    | 25041     |        |        |             |
|           |       | Armazenagem, atividades logísticas, nova Entrada      | 6257      |        |        |             |
|           |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 5663      | 282139 |        | 56,6%       |
|           |       | Plano de água do Ferry                                |           | 5820   |        |             |
|           |       | Faixa de enquadramento / transição (Oeste)            | 16127     |        |        |             |
|           |       | Faixa verde de proteção (terrapl exist)               | 2302      | 18429  |        |             |
|           | Leste | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>                              |           |        |        |             |
|           |       | Faixa verde de proteção (Leste)                       | 17219     |        |        |             |
|           |       | Faixa de enquadramento / transição (Leste)            | 16221     | 33441  |        |             |
|           |       | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     |        |        |             |
|           |       | Área adicional (terrapl exist)                        | 482       |        |        |             |
|           |       | Terminal Ro-Ro                                        | 15125     |        |        |             |
|           |       | Plataforma cais                                       | 9094      |        |        |             |
|           |       | Parqueam multipurpose, industria edólicas offshore    | 68418     |        |        |             |
|           |       | Zona passagem (veículos espec., armaz. provis.)       | 17681     |        |        |             |
|           |       | Eventual Prolongamento Concessão                      | 4298      |        |        |             |
|           |       | Terrapleno de reserva portuária, indústria/logística  | 148811    |        |        |             |
|           |       | Atividades logísticas                                 | 5737      |        |        |             |
|           |       | Reserva para Terminal Ferroviário (inc. ativ ind/log) | 30511     |        |        |             |
|           |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 8175      | 325810 |        | 180,8%      |
|           | Total | <b>Cenários 0, 1 e 2</b>                              |           |        |        |             |
|           |       | Oeste                                                 |           | 282139 |        |             |
|           |       | Leste                                                 |           | 325810 | 607949 | 237,4%      |
|           |       | Plano de água do Ferry (oeste)                        |           | 5820   |        |             |
|           |       | Faixa verde e enquadramento (Oeste e existente)       |           | 18429  |        |             |
|           |       | Faixa verde e enquadramento (Leste)                   |           | 33441  |        |             |

Fonte: Consulmar (2025)

**Figura 50 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (Fase 1+Fase 2, Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2)**



| Situação   | Setor | Cenário e Infra-estrutura                             | Área (m2) |        |        | Increm. (%) |
|------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|-------------|
|            |       |                                                       | Parcial   | Total  | Acum.  |             |
| Existente  |       |                                                       |           |        |        |             |
|            | Oeste | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|            | Leste | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     | 180185 |        |             |
| Fase Única | Oeste | <b>Cenário 3 = Cenários 0, 1 e 2</b>                  |           |        |        |             |
|            |       | Terrapl exist                                         | 162708    |        |        |             |
|            |       | Plataforma cais                                       | 8799      |        |        |             |
|            |       | Parqueam multipurpose, industria eólicas offshore     | 73671     |        |        |             |
|            |       | Armazenagem, atividades logísticas                    | 25041     |        |        |             |
|            |       | Armazenagem, atividades logísticas, nova Entrada      | 6257      |        |        |             |
|            |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 5663      | 282139 |        | 56,6%       |
|            |       | Plano de água do Ferry                                |           | 5820   |        |             |
|            |       | Faixa de enquadramento / transição (Oeste)            | 16127     |        |        |             |
|            |       | Faixa verde de proteção (terrapleno exist)            | 2302      | 18429  |        |             |
|            | Leste | <b>Cenário 3</b>                                      |           |        |        |             |
|            |       | Faixa verde de proteção (Leste)                       | 17219     |        |        |             |
|            |       | Faixa de enquadramento / transição (Leste)            | 16221     | 33441  |        |             |
|            |       | Concessão Lankhorst (exist)                           | 17477     |        |        |             |
|            |       | Área adicional (terrapl exist)                        | 482       |        |        |             |
|            |       | Terminal Ro-Ro                                        | 15125     |        |        |             |
|            |       | Plataforma cais                                       | 17311     |        |        |             |
|            |       | Parqueam multipurpose, industria eólicas offshore     | 68418     |        |        |             |
|            |       | Zona passagem (veículos espec., armaz. provis.)       | 17681     |        |        |             |
|            |       | Eventual Prolongamento Concessão                      | 1018      |        |        |             |
|            |       | Terrapleno de reserva portuária, indústria/logística  | 143913    |        |        |             |
|            |       | Atividades logísticas                                 | 5737      |        |        |             |
|            |       | Reserva para Terminal Ferroviário (inc. ativ ind/log) | 30511     |        |        |             |
|            |       | Via de cintura interna (inc derivações)               | 8175      | 325849 |        | 180,8%      |
|            | Total | <b>Cenário 3</b>                                      |           |        |        |             |
|            |       | Oeste                                                 |           | 282139 |        |             |
|            |       | Leste                                                 |           | 325849 | 607988 | 237,4%      |
|            |       | Plano de água do Ferry (oeste)                        |           | 5820   |        |             |
|            |       | Faixa verde e enquadramento (Oeste e existente)       |           | 18429  |        |             |
|            |       | Faixa verde e enquadramento (Leste)                   |           | 33441  |        |             |

Fonte: Consulmar (2025)

**Figura 51 – Dimensões em superfície das obras existentes e previstas (fase única, equivalente à Fase 1+Fase 2, Cenário 3)**

### 3.4.6. Intervenções comuns de implementação do projeto

Independentemente das **fases de execução do projeto** (Fase 1 e Fase 2), dos **cenários de dragagem** (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3), e das **soluções de construção dos cais de acostagem** (estacas, caixotões e aduelas), está previsto um conjunto de intervenções comuns seja qual for a implementação do projeto.

Nestas intervenções incluem-se:

- a **ampliação do terrapleno e cais (1-2) para Oeste**, estando preparados para receber no futuro os maiores navios previstos
- a **nova Rampa Ro-Ro** a localizar no enraizamento do novo Cais Leste contra o Cais 3-4
- a **dragagem com aprofundamento dos fundos dos cais de acostagem** para receber os navios no Porto Comercial ampliado
- a **dragagem, à cota – 3 m (ZH)**, da reentrância do rio Lima compreendida entre o estacionamento de autocaravanas da praia do Cabedelo e o terrapleno de expansão para oeste, com deslocação, ligeiramente para norte, do pontão flutuante e infraestruturas de acesso ao ferry de ligação da margem norte para a praia do Cabedelo.
- a **via de cintura interna e as suas derivações**
- a **área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário**
- a **reformulação de acessos exteriores e portarias**
- a **integração paisagística** da área de transição do Porto Comercial com o exterior



### 3.4.7. Afetação de ocupações e usos com a execução do projeto

Na área terrestre de jurisdição portuária abrangida pela expansão do Porto Comercial coexistem ocupações e usos que serão afetados no decurso da implementação do projeto e que se encontram identificados na figura seguinte.



Figura 52 –Ocupações e usos a afetar com a concretização do projeto

O **cais flutuante do ferryboat da carreira fluvial (1)** que faz a ligação entre a margem norte (Viana do Castelo) e a praia do Cabedelo será afetado pela expansão do terraplino para Oeste (na Fase 1). O projeto prevê a relocalização deste cais cerca de 150 m para noroeste e a execução de uma dragagem à cota -3 m (ZH).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 53 – Cais flutuante (atual) da carreira fluvial**

O **cais da FeelViana WakePark – Cable & Car (2)**, a partir do qual se desenvolvem atividades lúdicas no plano de água, será afetado com a expansão do terraplino para Oeste (na Fase 1).

O projeto não prevê o reposicionamento deste cais. De acordo com a APDL, este cais tem uma licença com um prazo de 10 anos, iniciada em fevereiro de 2020 e data de término em fevereiro de 2030. Ainda de acordo com a APDL, a licença pode ser revogada quando tal se torne imperativo para os projetos de desenvolvimento estratégico do porto, designadamente no âmbito da expansão das áreas de operação portuária.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 54 – Cais da FeelViana WakePark – Cable & Car**



O **dique de guiamento localizado imediatamente a sudeste do atual Terminal Ro-Ro (3)**, será afetado na Fase 1 com a expansão do terrapleno para Oeste. O projeto não prevê a reconstrução deste dique.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 55 – Dique de guiamento**

O **varadouro e aterro localizado imediatamente a nordeste do terrapleno concessionado à Lankhorst (4)**, utilizado por pescadores do Castelo do Neiva para estacionamento de embarcações (entre 15 a 20), será afetado com a expansão do terrapleno para Leste, na Fase 2. O projeto não prevê a realocização deste pequeno varadouro que ocupa um depósito de antigos dragados.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 56 – Varadouro e aterro utilizado por pescadores**

A **praia fluvial de Nossa Senhora das Areias (5)**, zona de acumulação de areias, entre o terrapleno concessionado à Lankhorst e a Capela de S. Lourenço, utilizada, de forma informal, para fins lúdicos e balneares (sem vigilância), ficará impossibilitada de ser utilizada com a concretização da Fase 2 das obras de expansão do terrapleno para Leste.



Vista para poente



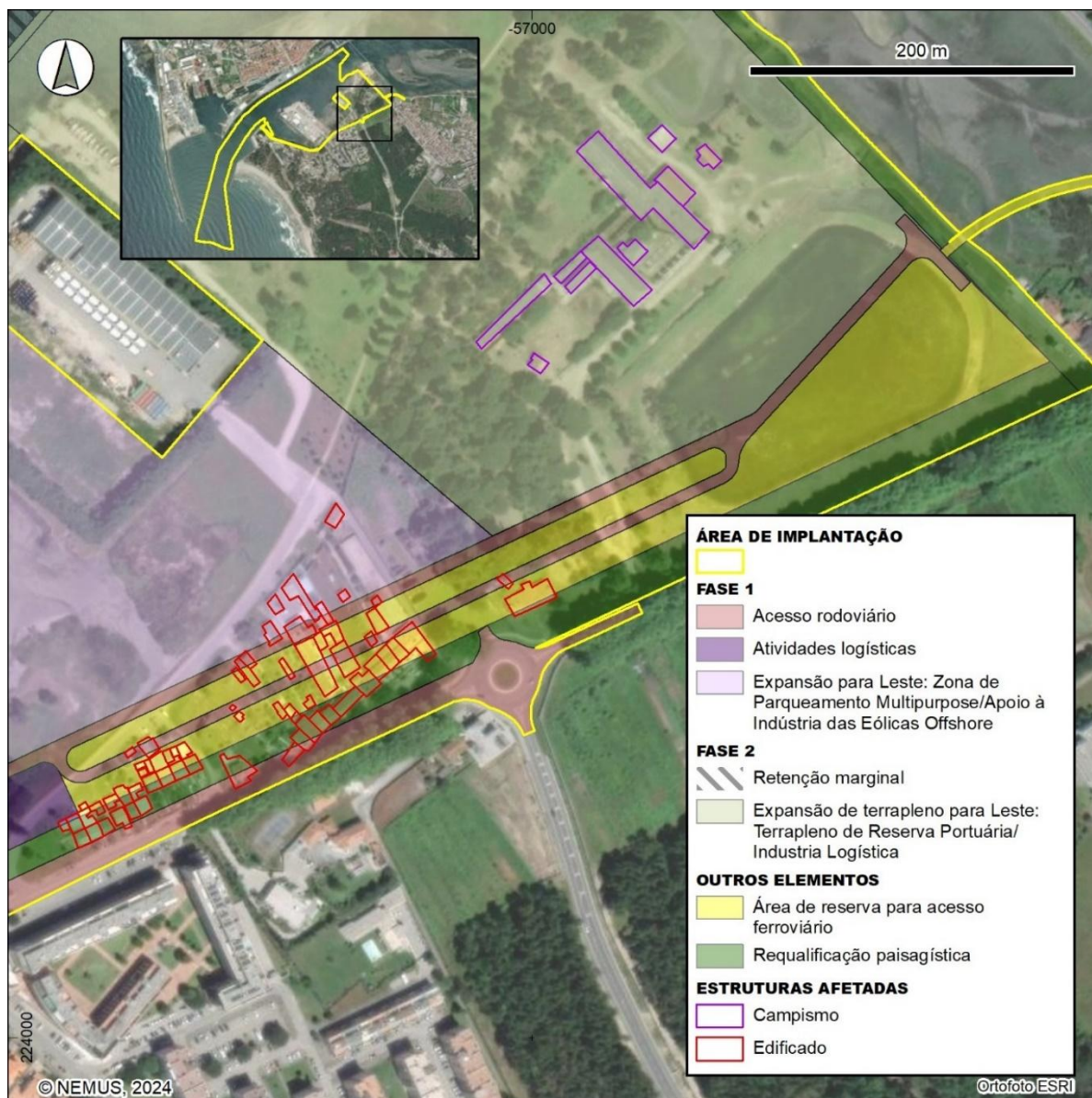
Vista para nascente. Ao fundo a Capela de S. Lourenço  
Fonte: Nemus (2024)

**Figura 57 – Praia fluvial de Nossa Senhora das Areias**

Com a execução do projeto será afetado **edificado e acessos** (6), nomeadamente o:

- **Conjunto de edifícios** localizados a sul/sudeste da Lankhorst, entre a Rua da Nossa Senhora das Areias e a Avenida do Cabedelo, a afetar pela expansão do Porto Comercial para Leste na Fase 1, pelos novos acessos rodoviários ao Porto Comercial e pela área de reserva da ferrovia. De acordo com os dados de 2021 do INE, a área afetada inclui 29 edifícios exclusivamente residenciais, com 40 alojamentos familiares, sendo que 26 têm a classificação de residência habitual e 14 estão vagos ou são residências secundárias (Figura 58). Neste conjunto inclui-se o edifício do Agrupamento 538 - Centro de escuteiros.
- **Acesso viário/pedonal que faz a ligação entre a Rua de Nossa Senhora das Areias e a Ecovia Litoral**, com a expansão dos terraplenos para Leste na Fase 1 e na Fase 2
- **Acesso pedonal entre a Avenida do Cabedelo e o Cais da FeelViana WakePark – Cable & Car**, a afetar pelo terrapleno da expansão do Porto Comercial para Oeste na Fase 1
- **Camping Rio Lima** (7), parque de campismo instalado em terreno privado e encerrado temporariamente, será ocupado caso a Fase 2 do projeto avance com a expansão do terrapleno Leste ainda mais para nascente.





**Figura 58 – Edificado afetado pelo projeto**



**Figura 59 – Edificado ao longo da Rua da Nossa Sra das Areias**





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 60 – Acesso viário/pedonal que faz a ligação entre a Rua de Nossa Senhora das Areias e a Ecovia Litoral**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 61 – Acesso pedonal entre a Avenida do Cabedelo e o Cais da FeelViana WakePark – Cable & Car**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 62 – Vista para o Camping Rio Lima**

#### 3.4.8. Análise comparativa das soluções alternativas (segundo o Estudo Prévio)

No Estudo Prévio foi realizada uma **análise multicritério** que comparou, de forma agregada, as alternativas de intervenção com base num conjunto de 9 critérios de natureza operacional e de segurança, ambiental e económica, nomeadamente:

- Condições de segurança na aproximação, navegação e manobras dos maiores navios
- Comprimento de cais adicional disponível para servir os navios de projeto
- Área de terrapleno adicional
- Potencial para promover o setor das energias renováveis
- Efeito sobre a hidrodinâmica local
- Potencial efeito sobre os fundos naturais e atividades ribeirinhas
- Custos de construção
- Custos de manutenção
- Potencial para promover clusters industriais e novos mercados

Esta análise multicritério conclui que o **Cenário 0 é o mais favorável** do ponto de vista do projeto. O Cenário 0 (com a manutenção das atuais condições do canal de acesso e da bacia de manobra, com largura de rasto 150 m, para um navio de projeto de 180 m) é aquele que oferece as melhores condições no quadro das atuais e futuras tendências tecnológicas.

### 3.5. Fase de construção

No presente capítulo é efetuada uma descrição dos processos e ações a desenvolver no âmbito da empreitada de construção do projeto, nomeadamente no que se refere aos seguintes aspetos:

- Definição da área a afetar pela empreitada;
- Estaleiro e estruturas provisórias de apoio;
- Principais atividades e processos construtivos;
- Programação temporal;
- Maquinaria e meios humanos;
- Fluxos de materiais envolvidos.

### 3.5.1. Definição da área a afetar pela empreitada

Durante a **fase de construção** prevê-se a afetação de um conjunto de áreas maioritariamente localizadas na área de jurisdição portuária, nomeadamente:

- Área de implantação do estaleiro, bem como estruturas provisórias de apoio à construção, como sejam plataformas de trabalho necessárias à operação de gruas e outros equipamentos pesados, zonas de stockagem de materiais entre outras
- Área de incidência direta do projeto em meio terrestre e marítimo, incluindo as dragagens, as áreas de implantação dos terraplenos, dos cais de acostagem, do Terminal Ro-Ro, das vias rodoviárias e das áreas de integração paisagística
- Vias de acesso à área de projeto. O acesso preferencial ao Porto de Viana do Castelo deverá processar-se através da EN13-3, que estabelece a ligação entre a Zona Industrial do Neiva e o porto. O recurso a esta estrada permitirá mitigar o congestionamento as vias urbanas, retirando da EN 13 o tráfego de veículos pesados de e para a área de intervenção na margem esquerda do porto. Desta forma, a EN 13 terá uma utilização inferior, restringindo-se a um menor número de veículos. Para aceder à área da empreitada, a rotunda recentemente construída fará a ligação com a Avenida do Cabedelo que para oeste permite aceder à entrada atual do porto e, para leste para a Rua de Nossa Senhora das Areias. De acordo com o projeto, é provável que seja criada uma ligação rodoviária provisória à zona leste do porto, a partir da rotunda que entronca com a estrada principal de ligação à EN13-3 e a Avenida do Cabedelo.

Indiretamente poderão ser afetadas as zonas envolventes às áreas de trabalhos marítimos e de dragagem, bem como as vias de acesso à zona de estaleiro, devido à circulação do tráfego viário associado.



### 3.5.2. Estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra

Antes de iniciar os trabalhos de construção o empreiteiro procederá à montagem do estaleiro e mobilização dos equipamentos necessários à execução do projeto.

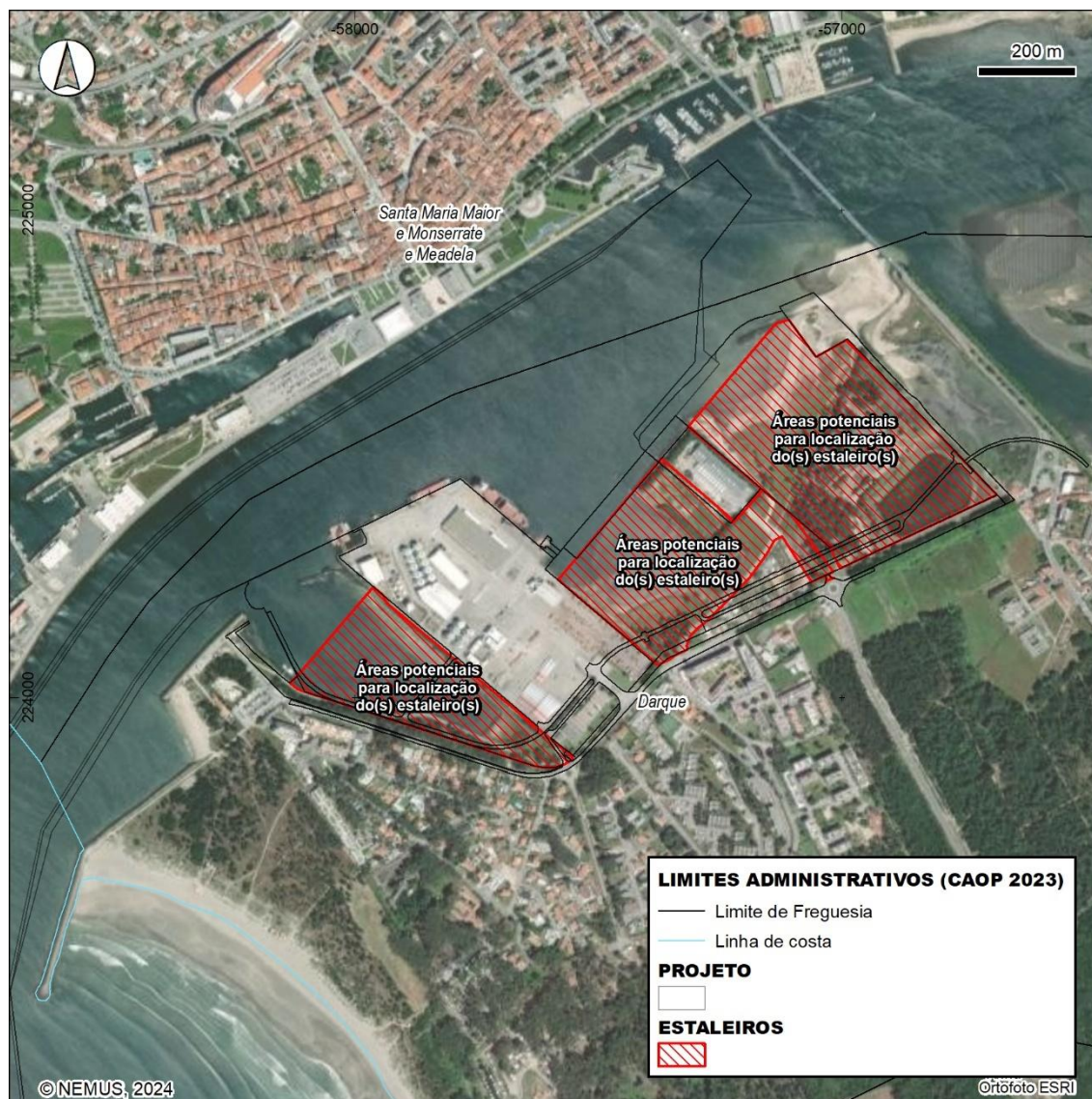
De acordo com a informação disponibilizada, as áreas de estaleiro de apoio às obras nas Fases 1 e 2 ficarão localizadas nas **áreas a afetar pelo projeto**, em plena área de jurisdição portuária, podendo, no limite máximo, estender-se até aos contornos de implantação das obras terrestres de cada uma das fases.

De forma geral, um estaleiro terrestre alberga escritórios, instalações sociais e oficinas, sendo composto por instalações do tipo contentores pré-fabricados climatizados e com mobiliário de escritório e WC, e com as dimensões necessárias para albergar a direção de obra, apoio de pessoal administrativo, restantes técnicos e sala de reuniões.

É também uma área de despejo e armazenamento de todo o equipamento e materiais necessários para a execução da empreitada, nomeadamente oficinas e parque de máquinas, postos de preparação de armaduras e de fabrico de betão, zonas de armazenamento de inertes e outros materiais de construção.

Na figura seguinte apresenta-se a abrangência máxima proposta para a área do estaleiro a afetar em cada fase de implementação do projeto, devendo a mesma ser aferida antes do início da empreitada em função das necessidades identificadas pelo empreiteiro:

- Área potencial para localização do(s) estaleiro(s) na **Fase 1 (Zona Oeste)**: 8,22 ha
- Área potencial para localização do(s) estaleiro(s) na **Fase 1 (Zona Leste)**: 10,79 ha
- Área potencial para localização do(s) estaleiro(s) na **Fase 2**: 16,20 ha



Fonte: Comunicação Consulmar (2023)

**Figura 63 – Áreas potenciais para localização do(s) estaleiro(s)**

### 3.5.3. Principais atividades

As atividades a desenvolver na fase de construção são as seguintes:

- a **montagem e funcionamento do estaleiro** (localizado em área de jurisdição portuária) e infraestruturas de apoio à obra, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo e no fornecimento de materiais de construção;
- a **preparação do terreno**, incluindo a escavação, e remoção de níveis superficiais de solos;
- a **demolição de equipamentos, redes técnicas, e estruturas portuárias** existentes para o estabelecimento das fundações e compatibilização com as novas obras;
- a **dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação**, com a regularização dos fundos de serviço a cotas variáveis entre – 8 m (ZH) – Cenário 1, e – 9 m (ZH) – Cenário 2 e Cenário 3, e destino final dos materiais dragados;
- as **dragagens de fundação** das infraestruturas portuárias
- a **execução de terraplenos** com recurso a materiais dragados com características geomecânicas adequadas;
- a **construção dos cais de acostagem**;
- a **execução de Terminal Ro-Ro**;
- o **encaminhamento de dragados para destino final adequado** quando não se possam absorver na empreitada (vazadouros marítimos autorizados para a APDL efetuar a imersão de dragados);
- a **instalação das redes de serviços de abastecimento e distribuição de água** potável, da rede de esgotos de águas pluviais do terrapleno, e das redes elétricas e de iluminação;
- a **execução dos arruamentos, da vedação e zona de serviços e pavimentação dos terraplenos**;
- a **construção de rede viária de acesso** ao Porto Comercial;
- a **realização de intervenções de integração paisagística**
- a **limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro**, incluindo remoção de estruturas provisórias, limpeza geral e trabalhos de reposição da situação previamente existente em todos os locais afetados pela obra e que não fiquem afetados em permanência à nova infraestrutura.

A maioria destas ações será concretizada numa única fase (Fase 1). Apenas a construção dos terraplenos poderá ser desenvolvida de modo faseado, uma vez que o projeto prevê a expansão do terrapleno para Leste de uma só vez (Fase 1) ou em duas fases (Fase 1 e Fase 2), conforme referido anteriormente.

Seguidamente apresenta-se uma descrição dos principais processos construtivos associados às intervenções/atividades previstas.

#### **3.5.3.1. Montagem de estaleiro e mobilização de equipamentos**

Antes de iniciar os trabalhos de construção o Empreiteiro procederá à montagem do estaleiro e mobilização dos equipamentos necessários à construção. Os escritórios, instalações sociais e oficinas serão, em princípio, instalações pré-fabricadas a montar nas áreas cedidas pelo Dono de Obra para o efeito.

Os principais equipamentos a mobilizar serão, previsivelmente, os seguintes:

- Gruas de rastos;
- Gruas torre;
- Doca flutuante (solução em caixotões);
- Pontões flutuantes;
- Central de betão;
- Rebocadores;
- Lanchas de apoio;
- Escavadoras hidráulicas;
- Pás carregadoras;
- *Dumpers*;
- Camiões para transporte de pedra e blocos;
- Camiões autobetoneira;
- Autobombas de betão;
- Outros...

Estes meios são meramente indicativos, cabendo ao Empreiteiro a sua definição e quantificação na fase de Concurso.

#### 3.5.4. Programação temporal

De acordo com o projetista, admitindo a mobilização de meios para ataque de várias frentes de obra em simultâneo (zonas de expansão para Oeste e Leste, bem como para as dragagens), estimam-se os seguintes prazos para a construção das obras:

- Fase 1: duração compreendida entre **1,5 e 2,5 anos**
- Fase 2: duração um **1 ano**
- Fases 1 + 2: duração compreendida entre **2 e 3 anos**

Importa referir o seguinte relativamente ao faseamento de implementação do projecto/expansão dos terraplenos e aos cenários de dragagem do canal de acesso:

- **Cenários 0, 1 e 2**, a implementação do projecto é feita em duas fases (Fase 1, seguida da Fase 2, que dependerá do interesse dos investidores). A diferença entre a Fase 1 e a Fase 1+Fase 2, e válido para estes cenários, é, essencialmente, a expansão do terrapleno para Leste da Fase 1 (a construir na Fase 2)
- **Cenário 3**, sendo um cenário maximalista que se destina a ilustrar o eventual interesse de grandes investimentos, requerendo uma capacidade e ocupação máximos, a sua implantação é feita de uma única vez. Embora este cenário não possua duas fases de implantação, por uma questão de simplificação e facilidade na avaliação de impactes, considera-se que a expansão dos terraplenos corresponde ao previsto para o conjunto Fase 1+Fase 2

#### 3.5.5. Fluxos de materiais envolvidos

Numa empreitada como aquela que será realizada podem-se considerar fluxos positivos (*inputs*) e fluxos negativos (*outputs*).

Os fluxos positivos correspondem à mão-de-obra, aos recursos naturais (energia e água) e aos materiais (betão-pronto, enrocamentos, inertes, material de aterro e aço em estacas e armaduras), bem como aos equipamentos a utilizar. Estes *inputs* constituem a força motriz da obra, permitindo a execução dos trabalhos associados à construção, assim como a instalação e o funcionamento das infraestruturas de apoio (estaleiro).

Dado o tipo e a dimensão da obra, espera-se que os fluxos positivos tenham alguma significância à escala local, nomeadamente no que diz respeito ao tempo de afetação da

mão-de-obra e dos equipamentos necessários para a execução das intervenções. Estima-se que o betão-pronto será fornecido por uma central de betão a montar pelo empreiteiro no interior da área portuária.

Os fluxos negativos são o resultado das operações e das atividades inerentes à empreitada, nomeadamente emissões gasosas, efluentes, resíduos e ruído.

### 3.6. Fase de exploração

Na fase de exploração do projeto consideram-se todas as atividades inerentes ao/à:

- **Presença e funcionamento** do Porto Comercial ampliado
- **Manutenção** do Porto Comercial

#### 3.6.1. Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado

O horizonte de projeto está dependente, pelo menos, da conclusão do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (com a aprovação do EIA e emissão da Declaração de Impacte Ambiental, seguido da elaboração do Projeto de Execução e do RECAPE), da existência de um programa de financiamento das obras e do interesse dos investidores em ocupar os lotes, em particular a indústria das eólicas marítimas.

A exploração do Porto Comercial deverá passar expetavelmente, e à semelhança do que acontece atualmente com a Nogar e Lankhorst, pela concessão das novas áreas criadas. A concessão das áreas de expansão será realizada, pela APDL, em negociação com os potenciais interessados na ocupação e utilização do Porto Comercial. Estima-se que, em média, as **concessões tenham uma duração de 25 anos**.

Na fase de projeto estão previstas as seguintes atividades a localizar em cada uma das zonas de expansão:

- **Expansão para Oeste:**
  - Fase 1: Zona de estacionamento Multipurpose/Apoio à Indústria das eólicas offshore (7.7 ha) e Zona de armazenagem/atividades logísticas (2.7 ha)

- **Expansão para Leste:**

- Fase 1: Zona de estacionamento Multipurpose/Apoio à Indústria das eólicas offshore (7.4 ha), Zona de Atividades logísticas (0.6 ha) e Terminal Ro-Ro (1.5 ha)
- Fase 2: Terrapleno de reserva portuária Industrial/Logística (15.6 ha)

O projeto refere a possível inclusão no terrapleno portuário ampliado para leste, na Fase 1 ou na Fase 2, da área onde se encontra instalada a Fábrica Lankhorst, com uma eventual expansão do cais, por forma a dotar essa nova área com uma frente acostável, na continuidade do novo cais Leste.

Neste período, o Porto Comercial incluirá atividades relacionadas com:

- as operações de tráfego marítimo e rodoviário, estacionamento, receção e expedição de cargas;
- os serviços de movimentação de mercadorias de e para os navios, funcionamento de equipamentos dos cais e outros equipamentos de movimentação de cargas;
- as operações respeitantes a mercadorias transportadas (armazenagem, conferência, assistência e outras), bem como as diligências necessárias ao seu desembarço junto das entidades competentes;
- a realização de manutenções periódicas para reparação de infraestruturas/elementos dos cais e terminais, pavimentos, entre outras;
- a movimentação de funcionários e fornecedores no recinto, a reparação de equipamentos diversos, a produção e gestão de águas residuais domésticas e de águas pluviais, a limpeza e a manutenção geral rotineira das instalações. Compreende também a recolha de resíduos sólidos equiparados a domésticos e resíduos perigosos (nomeadamente óleos usados), resíduos de navios e de carga e o seu encaminhamento para destino final adequado através de operador licenciado.

À semelhança do que se verifica atualmente o regime de funcionamento do Porto Comercial será 24h/dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano, excluindo-se o encerramento à navegação por razões meteorológicas (cerca de 3 dias por ano).

Com o projeto, o Porto Comercial poderá passar a receber navios maiores, e em maior número, do que aqueles que recebe atualmente.

Dependendo do cenário de intervenção no canal de acesso e na bacia de rotação, a ampliação do Porto Comercial permitirá receber navios com comprimentos variáveis, entre o atual navio de projeto, 180 m de comprimento (Cenário 0) e 230 m (Cenário 3).

Relativamente ao número de navios, os Cenários 0, 1 e 2 poderão receber, numa fase inicial (Fase 1 de implementação do projeto), até **390 navios/ano**, e se vier a ser concretizada a Fase 2, até **420 navios/ano**. No caso do Cenário 3, e estando prevista a intervenção numa única fase, estima-se que a sua concretização permita receber até **450 navios/ano**. Refira-se que, de acordo com o Estudo Prévio, o Cenário 3 põe-se essencialmente para maiores navios da indústria eólica, mas com frequência muito reduzida na demanda do porto, exigindo condições de navegação e meios de apoio às manobras especialmente exigentes.

**Quadro 10 – Nº de navios previstos anualmente**

| Cenários de dragagem do canal de acesso e bacia de rotação | Fases de implementação do projeto/expansão dos terraplenos |          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|
|                                                            | Fase 1                                                     | Fase 1+2 |
| Cenário 0*                                                 | ≤ 390                                                      | ≤ 420    |
| Cenário 1**                                                |                                                            |          |
| Cenário 2**                                                |                                                            |          |
| Cenário 3***                                               | ≤ 450                                                      |          |

Fonte: Consulmar (2025)

\* Cenário 0, não há dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação no âmbito do presente projeto. O canal de acesso e a bacia de rotação terão fundos mantidos à cota – 8 m (ZH) através das dragagens de manutenção que atualmente são promovidas pela APDL

\*\* Cenários 1 e 2, a implementação do projecto é feita em duas fases (Fase 1 e Fase 2)

\*\*\* Cenário 3, cenário maximalista, com a implementação do projecto feita em uma única vez. Por uma questão de simplificação e facilidade na avaliação de impactes, considera-se que a expansão dos terraplenos corresponde ao previsto para o conjunto Fase 1+Fase 2

Em termos de carga movimentada, o projeto tem condições para um aumento significativo da capacidade de movimentação de carga no Porto Comercial. A carga média anual transportada entre 2015 e 2022 rondou 350 000 ton, sendo estimado que a capacidade máxima do projeto seja de aproximadamente 2 650 000 ton/ano, logo com a Fase 1



(Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2), 2 700 000 com o conjunto da Fase 1+Fase 2 (Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2), atingindo-se um máximo de 3 500 000 ton/ano se vier a ser concretizado o Cenário 3, com a execução do projeto numa única fase.

**Quadro 11 – Capacidade máxima de movimentação de cargas (ton/ano)**

| <b>Fase 1 - Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2</b>           |                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Carga geral</b>                                          | ≈ 1 750 000           |
| <b>Contentores</b><br>(≈ 50 000 TEU/ano)                    | Equivalente a 500 000 |
| <b>Ro-Ro</b><br>(≈ 20 000 Ro-Ro/ano)                        | Equivalente a 400 000 |
| <b>Total</b>                                                | <b>2 650 000</b>      |
| <b>Fase 1+Fase 2 - Cenário 0, Cenário 1 ou Cenário 2</b>    |                       |
| <b>Carga geral</b>                                          | ≈ 1 600 000           |
| <b>Contentores</b><br>(≈ 70 000 TEU/ano)                    | Equivalente a 700 000 |
| <b>Ro-Ro</b><br>(≈ 20 000 Ro-Ro/ano)                        | Equivalente a 400 000 |
| <b>Total</b>                                                | <b>2 700 000</b>      |
| <b>Fase única (equivalente a Fase 1+Fase 2) - Cenário 3</b> |                       |
| <b>Carga geral</b>                                          | ≈ 2 400 000           |
| <b>Contentores</b><br>(≈ 70 000 TEU/ano)                    | Equivalente a 700 000 |
| <b>Ro-Ro</b><br>(≈ 20 000 Ro-Ro/ano)                        | Equivalente a 400 000 |
| <b>Total</b>                                                | <b>3 500 000</b>      |

Fonte: Consulmar (2025)

Estando esta capacidade máxima intimamente associada a uma forte componente do setor não convencional, nomeadamente da indústria eólica, que se encontra ainda numa fase menos desenvolvida que o setor convencional, no Estudo Prévio, foi efetuada uma abordagem, necessariamente simplificada, com o objetivo de determinar uma capacidade de movimentação considerada mais realista e conservativa.

Desta forma, considerando o valor médio de 350 000 ton/ano, adicionou-se uma fração de parte da capacidade máxima estimada, compreendida entre 1 350 000 a 2 150 000 ton/ano, que apenas é atingida na totalidade no ano horizonte do projeto. A

O Estudo de tráfego (VTM, 2024), elaborado no âmbito do Estudo Prévio, estimou, como mais provável, para 25 anos de funcionamento do Porto Comercial (2025-2050) o seguinte cenário de movimentação de camiões (entradas e saídas diárias):

- Grande parte dos movimentos rodoviários ocorrerão ao longo da N13-3 em direção a Neiva e A28. No que respeita ao movimento rodoviário associado à indústria eólica deverá também ocorrer ao longo da N13-3 num raio inferior a 9 km do porto.

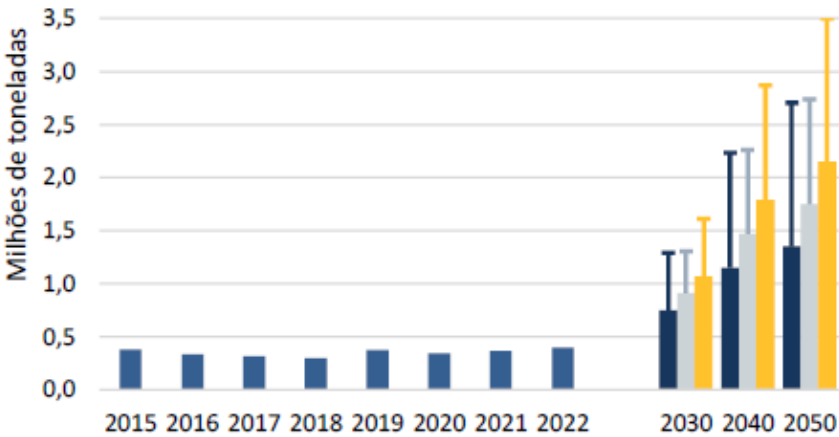


**Figura 64 – Principal acesso de movimentação de camiões**

No âmbito do Estudo Prévio foi elaborado um Estudo de Tráfego (VTM, 2024) destinado a avaliar o impacto da expansão do Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo na rede viária envolvente.

Na figura seguinte é apresentada uma análise comparativa entre a movimentação de carga no período compreendido entre 2015 e 2022 e projetada para 2030, 2040 e 2050 num cenário (realista e máximo) com a ampliação do Porto Comercial.

Os resultados mostram que enquanto entre 2015 e 2022 se movimentam menos de 500 mil toneladas, com a expansão do Porto Comercial estimam-se valores progressivamente crescentes até 2050 e de acordo com o cenário de implementação do projeto pode-se ultrapassar, num cenário realista, a movimentação de mais de 2 milhões de toneladas de carga (Cenário 3 em 2050).

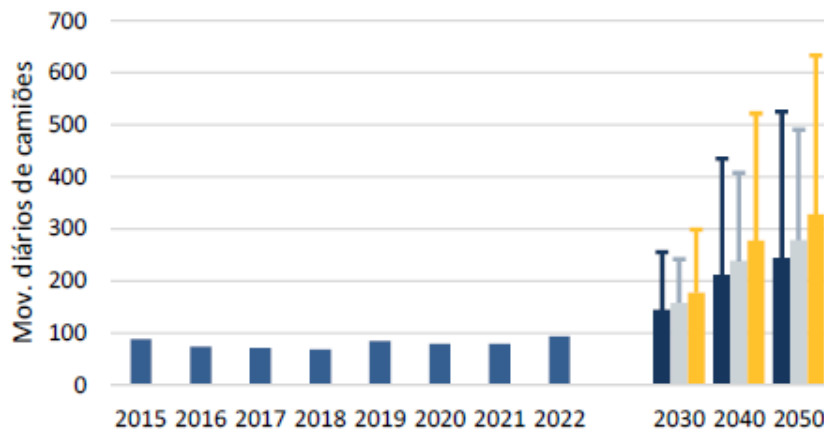


Fonte: VTM (2024)

Nota: Barras cheias representam a carga projetada no cenário realista, enquanto as linhas que se estendem verticalmente representam o potencial do cenário máximo. Cenário 1 – barra azul; Cenário 2 – barra cinzenta; Cenário 3 – barra amarela

**Figura 65– Movimentação de carga (ton) no Porto de Viana do Castelo**

Associada a esta movimentação de carga estima-se, em 2050, um movimento diário de camiões superior a 200 no Cenário 1 e a 300 no Cenário 3, quando atualmente não chega aos 100.



Fonte: VTM (2024)

Nota: Barras cheias representam a carga projetada no cenário realista, enquanto as linhas que se estendem verticalmente representam o potencial do cenário máximo. Cenário 1 – barra azul; Cenário 2 – barra cinzenta; Cenário 3 – barra amarela

**Figura 66– Movimentação diária de camiões no Porto de Viana do Castelo**

No âmbito do EIA foi efetuada uma campanha de campo para quantificar os volumes de tráfego atuais de camiões durante o período da manhã (7h00 às 11h00) e no período da tarde (15h00 às 19h00) nos seguintes locais:

- Posto 1 – Nó Av. do Cabedelo/R. Arq. André Soares
- Posto 2 – Nó Av. do Cabedelo/R. Nossa Sra. das Areias
- Posto 3 – Rotunda Av. do Cabedelo/EN13-3
- Posto 4 – Rotunda EN13-3 /Av. da Amorosa
- Posto 5 – Rotunda EN13/R. António Castanho
- Posto 6 – Rotunda EN13/EN103/Acesso IC1



Fonte: (VTM, 2024)

**Figura 67– Locais de contagem de tráfego de camiões**

Foram analisados cinco cenários de geração de tráfego de camiões combinando os cenários de expansão (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3) e os cenários de procura (sem expansão e com expansão) com a situação atual.

Os resultados mostram movimentações anuais entre 1,3 milhões (Cenário 0 e Cenário 1) e 2,1 milhões de toneladas (Cenário 3) num cenário realista, em 2050. Num cenário máximo, admitem-se movimentações próximas de 3,5 milhões de toneladas (Cenário 3).

O estudo concluiu que a expansão do Porto de Viana do Castelo resultará num decréscimo das reservas de capacidade da rede viária, diminuindo ligeiramente a fluidez de circulação face ao acréscimo de tráfego de pesados. Contudo, este impacte é, de forma geral, reduzido, e bastante inferior àquele que se prevê que irá decorrer do crescimento natural do tráfego não associado ao porto (VTM, 2024).

Importa referir que de acordo com o Estudo Prévio, a área de reserva para o futuro Terminal Ferroviário, poderá ou não ser utilizada provisoriamente por outras funções.

### 3.6.2. Dragagens de manutenção

A localização do Porto de Viana do Castelo no trecho final do estuário do rio Lima favorece a sedimentação de materiais transportados, quer de areias da zona costeira pelas correntes de maré para o interior, quer de sedimentos de menor dimensão granulométrica resultantes da erosão das rochas da bacia hidrográfica pelas correntes fluviais.

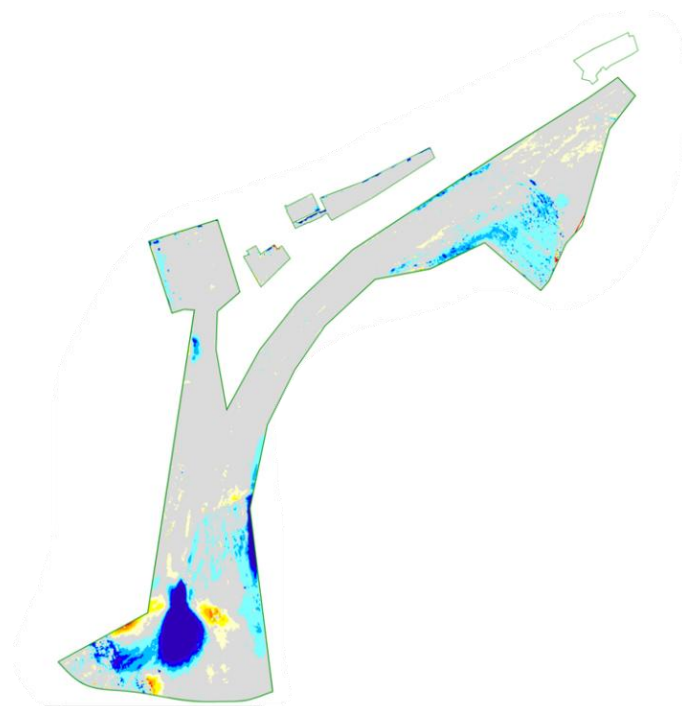
No âmbito do Estudo Prévio estimaram-se os volumes de dragagens de manutenção anuais necessários na situação de referência, variáveis entre **200 000 e 400 000 m<sup>3</sup>**.

Em qualquer um dos cenários propostos de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra verifica-se um **incremento nos volumes de dragagem**, estimando-se volumes anuais (mínimos e máximos) entre:

- Cenário 1: 226 000 e 496 000 m<sup>3</sup>
- Cenário 2: 242 000 e 532 000 m<sup>3</sup>
- Cenário 3: 262 000 e 560 000 m<sup>3</sup>

São ainda estimadas necessidades de dragagem com maior periodicidade, podendo atingir volumes da ordem dos **800 000 a 1 200 000 m<sup>3</sup> se ocorrerem de 3 em 3 anos**.

À semelhança do que se verificou em anteriores dragagens, a sedimentação/assoreamento será expetavelmente superior no tardo e prolongamento dos quebra-mares do porto, assim como em zonas específicas do canal e da bacia de manobra, nomeadamente em torno do Porto Comercial e imediatamente a montante do mesmo.



Fonte: Consulmar (2023)

**Figura 68 – Áreas de deposição preferencial (assinaladas a azul) após uma dragagem**

No Cenário 0 não haverão dragagens de manutenção do canal de acesso e da bacia de manobra associadas ao projeto, sendo que os fundos de acesso ao Porto Comercial serão dragados no âmbito da manutenção efetuada no Porto de Viana do Castelo, pela APDL. Contudo, serão necessárias dragagens de manutenção dos fundos dos cais de acostagem a construir no âmbito da expansão do Porto Comercial. De acordo com o projeto, estima-se que a diferença entre o Cenário 0 e a situação de referência seja praticamente nula a um ligeiro incremento na dragagem de manutenção.

### **3.7. Consumos, efluentes, resíduos e emissões**

#### **3.7.1. Consumos**

Na **fase de construção**, destacam-se os consumos de inertes (britas, areais, enrocamento) e betão. Serão também consumidas quantidades relevantes de ferro e outros materiais de construção para o estabelecimento das infraestruturas e pavimentos necessários para a implementação do projeto.

A água necessária à obra será proveniente da rede de abastecimento do Porto de Viana do Castelo. Não se dispõem nesta fase de estimativas destes consumos.

Prevêem-se consumos de combustíveis fósseis necessários para operação de maquinaria e veículos de obra e acesso à obra, bem como de energia elétrica. A energia elétrica será principalmente utilizada para iluminação e operação de equipamentos e no estaleiro e provirá da rede elétrica existente. Não se dispõem nesta fase de estimativas destes consumos.

Na **fase de exploração** destacam-se o consumo de combustíveis fósseis, decorrentes dos acessos tanto marítimos como rodoviários ao terminal e da sua atividade, e de energia elétrica, decorrente da atividade portuária.

O abastecimento de água terá origem na rede portuária existente. Estima-se um consumo principalmente associado a tomadas de água para abastecimento de embarcações.

Na **fase de desativação** são previsíveis consumos de combustíveis fósseis e energia elétrica associados ao funcionamento dos veículos e maquinaria necessários à execução das tarefas.

#### **3.7.2. Efluentes**

Os principais efluentes líquidos produzidos na **fase de construção** dizem sobretudo respeito às águas residuais provenientes do estaleiro, nomeadamente às instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e do escritório do estaleiro. As instalações sanitárias de apoio são usualmente do tipo amovível, colocadas nas frentes de obra (nesse caso, o efluente será periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado), ao passo que, no caso do estaleiro, é geralmente feita a ligação à rede pública de drenagem de águas residuais.

Todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria serão expetavelmente realizadas fora da zona de obra (excetuando pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que não se esperam focos de contaminação química significativa por esta via.

Durante a **fase de exploração** identificam-se os efluentes resultantes das águas pluviais (eventualmente contaminados, na zona das oficinas), águas residuais domésticas (resultantes da utilização das instalações sanitárias/balneários) e as águas residuais dos navios (incluindo águas de lastro).

Para a **fase de desativação** é prevista a produção de efluentes equivalentes aos descritos para a fase de construção.

### 3.7.3. Resíduos

Durante a **fase de construção** a produção de resíduos estará relacionada essencialmente com a limpeza e preparação do terreno para a empreitada (demolição de infraestruturas marítimas e portuárias, parte do edificado e pavimentos existentes), execução de infraestruturas e instalação, funcionamento do estaleiro de obra, incluindo manutenção de maquinaria e veículos.

O maior quantitativo de resíduos esperado corresponde essencialmente a Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Destes, solos, rochas, terras, betão e materiais cerâmicos são tipologias a que se associam geralmente os maiores volumes.

Por outro lado, a maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, alguns dos quais classificados como resíduos perigosos.

Finalmente serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos.

De acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que atualiza e publica a Lista Europeia de Resíduos (LER), o quadro seguinte enquadra os principais resíduos expectáveis na fase de construção do projeto.



**Quadro 12 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção**

| <b>Designação do Resíduo</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Código LER</b>                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</b>                                                                                                                                                                                   |                                                         |
| Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (eventualmente contendo substâncias perigosas)                                                                                                                            | 17 01 01 a 17 01 03<br>17 01 06(*)<br>17 01 07          |
| Madeira, Vidro e Plástico (eventualmente contendo substâncias perigosas)                                                                                                                                                          | 17 02 01 a 17 02 03<br>17 02 04(*)                      |
| Metais (incluindo ligas): cobre, bronze e latão, alumínio, chumbo, zinco, ferro e aço, estanho e misturas; resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas e cabos eventualmente contaminados com substâncias perigosas | 17 04 01 a 17 04 07<br>17 04 09(*)<br>17 04 10          |
| Solos e Rochas (eventualmente contendo substâncias perigosas)                                                                                                                                                                     | 17 05 03(*) e 17 05 04                                  |
| Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas; Mistura de resíduos de construção e demolição                                                                                                           | 17 09 03*<br>17 09 04                                   |
| <b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)</b>                                                                                                                                                                                       |                                                         |
| Resíduos de <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)                                                                                                                                                    | 08 03 17(*)<br>08 03 18                                 |
| Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro                                                                                                                     | 15 01 01 a 15 01 07                                     |
| Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)                                                                                                                                           | 16 02 14                                                |
| Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais                                                                                                                                                                | 20 01 01 e 20 01 02<br>20 01 08<br>20 01 39<br>20 01 40 |
| Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio                                                                                                                                                                        | 20 01 21(*)                                             |
| Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)                                                                                                                                                                      | 20 03 01                                                |
| <b>Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos</b>                                                                                                                                                               |                                                         |
| Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas                                                                                                                                        | 08 04 09(*)                                             |
| Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos                                                                                                              | 13 01 10 e 13 02 05(*)<br>13 05 02(*)                   |
| Embalagens contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos                                                                                                                                  | 15 01 10(*)<br>15 02 02(*)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |

| Designação do Resíduo                                           | Código LER   |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; pastilhas de travões   | 16 01 03     |
| contendo amianto, fluidos dos travões, fluidos anticongelantes  | 16 01 07(*)  |
| contendo substâncias perigosas ou não, Metais ferrosos e metais | 16 01 11(*)  |
| não ferrosos, Plástico, Vidro                                   | 16 01 13 (*) |
|                                                                 | 16 01 14 (*) |
|                                                                 | 16 01 15     |
|                                                                 | 16 01 17     |
|                                                                 | 16 01 18     |
|                                                                 | 16 01 19     |
|                                                                 | 16 01 20     |
| Acumuladores de chumbo                                          | 16 06 01(*)  |

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com “\*” são considerados resíduos perigosos.

Ainda no que se refere ao destino final dos resíduos produzidos, os resíduos sólidos urbanos e equiparados poderão ser englobados no sistema de gestão de resíduos do Porto de Viana do Castelo.

Outras tipologias, como os resíduos resultantes da manutenção de veículos e maquinaria, devem ser encaminhadas para entidades licenciadas para gestão desses resíduos ou recolhidos pelos respetivos fornecedores. Os RCD deverão ser encaminhados pelo Empreiteiro para destino final adequado, através de operadores licenciados.

Salienta-se que deverá ser desenvolvido e implementado um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (na fase de Projeto de Execução, em cumprimento da legislação em vigor), com especial destaque à prevenção de resíduos, incorporação de reciclados e acondicionamento e triagem dos resíduos produzidos.

Os resíduos produzidos durante a **fase de exploração** serão essencialmente os resíduos da utilização e manutenção do equipamento e veículos afetos à instalação, resíduos equiparados a urbanos e resíduos do tratamento de efluentes líquidos (separador de hidrocarbonetos). Estes resíduos serão encaminhados para operadores de gestão de resíduos devidamente autorizados para as diferentes tipologias de resíduos.

O quadro seguinte sintetiza as principais tipologias de resíduos identificados, que são suscetíveis de serem produzidas na fase de exploração do projeto.

**Quadro 13 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração**

| Designação do Resíduo                                                                                                                                                                                           | Código LER                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resíduos do Tratamento de Águas Residuais</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                          |
| Lamas provenientes dos separadores Óleo/Água                                                                                                                                                                    | 13 05 02*                                                                                                |
| <b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)</b>                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
| Resíduos de <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)                                                                                                                                  | 08 03 17(*)<br>08 03 18                                                                                  |
| Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro                                                                                                   | 15 01 01 a 15 01 07                                                                                      |
| Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas; Óleos e gorduras alimentares, Tintas, produtos adesivos, colas e resinas; Equipamento elétrico e eletrónico; madeira, plásticos e metais | 20 01 01<br>20 01 02<br>20 01 08<br>20 01 25<br>20 01 28<br>20 01 36<br>20 01 38<br>20 01 39<br>20 01 40 |
| Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio                                                                                                                                                      | 20 01 21*                                                                                                |
| Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)                                                                                                                                                    | 20 03 01                                                                                                 |
| <b>Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos</b>                                                                                                                                             |                                                                                                          |
| Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas                                                                                                                      | 08 04 09*                                                                                                |
| Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos                                                                                            | 13 01 10<br>13 02 05*<br>13 05 02*                                                                       |
| Embalagens: papel e cartão; plástico; metal; contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos                                                                              | 15 01 01 e 15 01 02<br>15 01 04<br>15 01 10* e 15 02 02*                                                 |
| Acumuladores de chumbo                                                                                                                                                                                          | 16 06 01*                                                                                                |
| Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; filtros de ar; pastilhas de travões                                                                                                                                    | 16 01 03<br>16 01 07*<br>16 01 11(*)<br>16 06 01*                                                        |
| <b>Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |
| Solos e Rochas (eventualmente contendo substâncias perigosas)                                                                                                                                                   | 17 05 03(*) e 17 05 04                                                                                   |

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com “\*” são considerados resíduos perigosos.

Serão ainda gerados resíduos produzidos nos navios e resíduos de carga, resultantes da exploração do projeto e cuja gestão é da responsabilidade da Autoridade Portuária.

Definem-se como resíduos gerados em navios, todos os resíduos (incluindo os esgotos sanitários e os resíduos que não sejam resíduos da carga) produzidos no serviço de um navio e abrangidos pelos Anexos I, IV e V da MARPOL 73/78, bem como os resíduos associados à carga, conforme definidos nas diretrizes para a aplicação do Anexo V da MARPOL 73/78.

Os resíduos de carga são os restos das matérias transportadas como carga em porões ou em tanques de carga resultantes das operações de descarga e das operações de limpeza, incluindo excedentes de carga ou descarga e derrames.

Assim a necessidade de recolha de resíduos gerados em navios e/ou resíduos da carga, deverá ser antecipadamente comunicada pelo Armador/Agente à Autoridade Portuária, através do documento Declaração de Resíduos, nos termos do Anexo III ao DL nº 102/2020 de 9 de dezembro que transpõe a Diretiva (EU) nº 2019/883.

Este procedimento é implementado pelo Plano de Receção e Gestão de Resíduos no Porto de Viana do Castelo, sendo este plano aplicável a navios e embarcações de pesca e de recreio que escalem o Porto Comercial, bem como o Porto de Pesca e a Marina.

Na **fase de desativação** serão geradas, de forma expectável, as mesmas tipologias identificadas para a fase de construção, predominando as demolições e remoções face aos materiais de construção civil.

### **3.7.4. Emissões**

#### **3.7.4.1. Emissões atmosféricas**

Durante a **fase de construção** prevê-se a ocorrência de emissões atmosféricas ligadas principalmente às atividades de demolição, fornecimento de materiais, construção do terrapleno, circulação de veículos pesados e de máquinas não rodoviárias, produção e aplicação de betão, movimentação de dragas e outros equipamentos navais associados às operações de dragagem.

Os principais poluentes associados a estas atividades são os típicos das fontes móveis, nomeadamente monóxido e dióxido de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O<sub>3</sub>).

Na **fase de exploração** prevêem-se emissões de gases de combustão resultantes das atividades de navios, veículos pesados de transporte, maquinaria de apoio e logística do Porto Comercial funcionando com base em motores de combustão ou explosão interna (e.g. empilhadores e tratores semirreboques), resultando na emissão de monóxido e dióxido de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>).

Esperam-se ainda emissões atmosféricas associadas à movimentação de dragas e outros equipamentos navais associados às dragagens de manutenção, sendo idênticas às já identificadas na fase de construção, mas em muito menor escala.

Estas emissões são avaliadas com maior pormenor no descritor Qualidade do Ar (Capítulo 4.9).

Na **fase de desativação** preconiza-se o mesmo conjunto de fontes descritas para a fase de construção, com emissões acrescidas de partículas suspensas por consequência da demolição e manuseamento dos materiais componentes das estruturas a desativar.

#### **3.7.4.2. Fontes de produção de ruído e vibrações**

Na **fase de construção**, e em resultado da operação dos veículos e equipamento a utilizar, haverá lugar à produção de ruído e vibrações.

Destacam-se como fontes de ruído e vibrações:

- Funcionamento do estaleiro;
- Atividades ruidosas ligadas à execução de infraestruturas;
- Circulação de veículos de transporte de materiais da empreitada;
- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessários à execução dos trabalhos previstos;
- Tráfego de veículos de transporte de materiais e/ou maquinaria com origem e/ou destino na área de intervenção do projeto.

Com efeito, destaca-se como atividade construtiva com maior potencial de geração de ruído as operações de construção dos terraplenos e dos cais, bem como a dragagem dos fundos. Os níveis gerados estarão intimamente ligados ao método e tipo de maquinaria empregue.

No que se refere à produção de ruído e vibrações através do tráfego rodoviário, os fatores mais importantes são o nível de funcionamento do motor, incluindo a transmissão, a ventilação e o sistema de exaustão, a interação pneu/estrada em circulação e, também, o ruído aerodinâmico.

No quadro seguinte apresentam-se valores típicos de ruído produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos, alguns dos quais serão provavelmente utilizados no decorrer das obras.

**Quadro 14 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil**

| Operação/Equipamento       |                    | Nível de Ruído dB(A) a 15 m |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|                            |                    | 60                          | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 |
| Movimentos de Terra        | Compactadores      |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Carregadores       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Retroescavadora    |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Tratores           |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Niveladoras        |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Asfaltadoras       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Camiões            |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Transporte de Materiais    | Escav.- Carregada  |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Grua Móvel         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Grua Torre         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Equipamentos Estacionários | Bombas             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Geradores          |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Compressores       |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Maquinaria de Impactes     | Martelos Demolid.  |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Martelos perfurad. |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| Outros                     | Vibradores         |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                            | Serras             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

Fonte: Adaptado de (Sociedad Española de Acústica, 1991)

Será expectável que os processos demolidores afetos à obra constituirão, os trabalhos mais ruidosos a executar, visto que requerem o uso de equipamento gerador de maiores níveis de ruído e vibrações.

No entanto, as populações nas imediações serão significativamente mais afetadas pelo barulho oriundo da circulação de veículos motorizados pesados que eventualmente circulará na via pública.

A baixas velocidades (tipicamente até aos 40 km/h para ligeiros e 60-70 km/h no caso dos pesados) é por norma preponderante o ruído proveniente do motor, ao passo que para velocidade mais elevadas o ruído gerado pela interação pneu-estrada (e o ruído aerodinâmico) passa progressivamente a dominar a emissão global.

O acesso à zona de obra e estaleiro será feito pela Avenida do Cabedelo, margem sul/esquerda do rio Lima, desde o nó da N13. A zona atravessada, ladeada a norte pelo próprio Porto de Viana do Castelo, é maioritariamente comercial, existindo, porém, algumas habitações ao longo do traçado.

Na **fase de exploração** as fontes geradoras de ruído serão principalmente causadas pelo movimento de contentores e toda a logística associada, desde o uso de maquinaria pesada ao aumento da circulação de veículos. Será igualmente expectável um aumento do número de navios a serem servidos no Porto Comercial, o que se materializará em maiores emissões de ruído proveniente das atividades portuárias.

Análises sobre a emissão de ruídos e vibrações nas diferentes fases do projeto serão analisadas em pormenor no Capítulo .

### **3.8. Perspetivas para a fase de desativação do projeto**

A fase de desativação não está definida no projeto.

Tendo em conta o tempo de vida útil de projetos desta natureza (100 anos), a definição de uma eventual fase de desativação do projeto reveste-se, assim, neste momento, de grandes incertezas.

O próprio conceito de “desativação” pode diferir em função do cenário que se adote para a cessação da exploração. A decisão de desativar o Porto Comercial poderá estar

associada a alterações no mercado ou nas políticas de desenvolvimento da região, mas que são de todo, à data, impossíveis de prever.

A eventual desativação do Porto Comercial, a ocorrer, poderá ser entendida como a alteração de uso da área, provavelmente para outras funções portuárias, ou, numa perspetiva mais radical, a cessação da atividade portuária nesta zona. Neste último cenário, todos os edifícios, estruturas e equipamentos que não sejam suscetíveis de serem reaproveitados na nova ocupação a definir para a área serão desmantelados ou reinstalados noutros infraestruturas portuárias do Porto de Viana do Castelo.

Dada a complexidade de uma operação desta envergadura, uma eventual desativação deve ser precedida de um Plano para que seja realizada de forma a salvaguardar todos os aspetos ambientais passíveis de afetação. Presume-se que serão seguidos todos os princípios de boa prática ambiental, cujas principais orientações estão patentes em legislação comunitária e nacional, principalmente no que se refere à gestão dos resíduos originados no processo de desativação/desmantelamento.

Face à ausência de informação concreta, considera-se no âmbito do presente EIA que uma hipotética fase de desativação a longo prazo, possa compreender um dos seguintes cenários:

- Requalificação do espaço
- Reposição das condições pré-existentes com desmantelamento das infraestruturas e equipamentos

### **3.9. Estimativa de custos das intervenções**

No Estudo Prévio é apresentada uma estimativa do custo das intervenções marítimas e terrestres associadas à implementação do projeto de ampliação do Porto Comercial variável entre **90 e 174 milhões de euros**, correspondendo, respetivamente, ao cenário de intervenção menos otimista (Cenário 0 com execução de terrapleno apenas na Fase 1, mantendo o canal de acesso e a bacia de rotação nas condições atuais para um navio de projeto de 180 m) e mais otimista (Cenário 3 com execução de terrapleno na sua globalidade e numa única vez e dragagem à cota – 9 m (ZH) para um navio de projeto de 230 m).



As diferenças de custos das soluções estruturais de construção dos cais são reduzidas, originando variações inferiores a 1% nos custos globais.

**Quadro 15 – Estimativa de custos (€)**

| Fase     | Cenário      | Custo médio estimado (€) |
|----------|--------------|--------------------------|
| Fase 1   | Cenário 0*   | 89 700 000               |
|          | Cenário 1**  | 103 300 000              |
|          | Cenário 2**  | 112 200 000              |
| Fase 1+2 | Cenário 0*   | 133 700 000              |
|          | Cenário 1**  | 147 300 000              |
|          | Cenário 2**  | 156 200 000              |
|          | Cenário 3*** | 174 000 000              |

Fonte: Consulmar (2025)

\* Cenário 0, não há dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação no âmbito do presente projeto. O canal de acesso e a bacia de rotação terão fundos mantidos à cota – 8 m (ZH) através das dragagens de manutenção que atualmente são promovidas pela APDL

\*\* Cenários 1 e 2, a implementação do projecto é feita em duas fases.

\*\*\* Cenário 3, cenário maximalista, com a implementação do projecto feita em uma única vez. Por uma questão de simplificação e facilidade na avaliação de impactes, considera-se que a expansão dos terraplenos corresponde ao previsto para o conjunto Fase 1+Fase 2

Nos custos anteriormente apresentados não constam as intervenções de integração paisagística, que se estimam ser da ordem dos 460 mil euros.

### 3.10. Projetos associados e complementares

Consideram-se como projetos associados ou complementares, todos os projetos e/ou infraestruturas necessárias ao funcionamento de um projeto em avaliação, incluindo a título de exemplo acessos marítimos e viários, linhas de energia, condutas de água, coletores de águas residuais, entre outros.

Embora o **projeto em avaliação não esteja diretamente dependente de quaisquer projetos**, estão previstos projetos e intervenções que potenciam os efeitos esperados pelo mesmo, nomeadamente a instalação de mais projetos de energia renovável *offshore*, a melhoria das condições de circulação e a pavimentação da área do atual Porto Comercial e o reforço do molhe norte.

Ao largo de Viana do Castelo estão definidas duas áreas para a instalação de novos projetos eólicos offshore e uma Zona Livre Tecnológica destinada ao estabelecimento de projetos de inovação e desenvolvimento para a produção de energia elétrica a partir de

energias renováveis de fonte ou localização oceânica. Os projetos que se desenvolverem nestas áreas constituem uma mais valia para o Porto Comercial ampliado, uma vez que novas empresas poderão utilizar os cais para carga e descarga de mercadorias e instalar-se nos novos espaços disponíveis.

O projeto de alargamento da via de circulação, realocização de muro de vedação e pavimentação de terraplenos no Porto Comercial (Engilima, 2022) compreenderá a pavimentação de uma área junto aos cais dos setores 1-2, a requalificação do acesso desde esse cais, passando pelos Terminais de Asfalto da Galp e de Cimento da Cecisa, até à área de armazenamento a montante da WindFloat Atlantic, e a criação de um novo alinhamento de vedação, melhorando as condições para o uso do espaço portuário contíguo ao novo a construir.

Está prevista a reconstrução de troços do molhe norte em estado de degradação, de forma a serem repostas as condições de proteção e segurança indispensáveis à exploração do porto. Esta intervenção é essencial para a melhoria das condições de acessibilidade, operacionalidade e proteção marítima, favorecendo o acesso de navios ao Porto Comercial.

### **3.11. Outros projetos previstos**

Há mais de 20 anos que a APDL prevê a possibilidade de instalação de um cais para navios de cruzeiro no Porto de Viana do Castelo, indo ao encontro do potencial turístico da região e das condições de acesso e abrigo para acomodar esta atividade de turismo.

No Plano Estratégico da APDL, 2017-2026 (APDN, 2019), é referido que *“não existe capacidade instalada para receber passageiros de cruzeiros em Viana do Castelo (os navios de cruzeiros acostam no porto comercial), podendo ser interessante construir um pequeno cais .... para receber navios de cruzeiro até 150 m de comprimento e 6 m de calado”*. Na Figura 3 do presente EIA apresenta-se a localização proposta para a criação de um cais e equipamentos para a receção de navios e passageiros de cruzeiros.

É neste âmbito que no início do segundo trimestre de 2025, a APDL lançou um concurso para a elaboração do Estudo Prévio e EIA de um posto de acostagem de navios de cruzeiro no Porto de Viana do Castelo, na margem norte, frente ao Porto Comercial.

## 4. Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto

### 4.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação de referência, compreendendo a descrição das condições de cada descritor analisado à data imediatamente anterior à implementação do projeto.

A caracterização da situação de referência baseou-se na síntese dos elementos recolhidos em informação bibliográfica e cartográfica disponível e atualizada, recorrendo a estudos realizados na área de estudo e na envolvente ao projeto, a projetos e planos existentes sobre a região, à consulta de entidades de posse de informação ambiental, bem como ao reconhecimento do local da intervenção.

No âmbito do EIA, consideraram-se ainda os trabalhos de campo realizados no domínio da ecologia, património, sedimentos, ambiente sonoro, qualidade do ar e recursos hídricos superficiais, bem como a modelação hidrodinâmica efetuada no decurso da elaboração do Estudo Prévio.

Todos os descritores foram abordados de forma integrada na região em estudo e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor, bem como aos planos de ordenamento e outros diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

De forma geral, **todos os descritores consideraram a área de incidência do projeto**, correspondendo à área diretamente afetada pelo projeto (incluindo áreas a dragar, de terraplenos, cais, vias de circulação rodoviária, área de reserva ferroviária e áreas de integração paisagística), e a sua **área de influência indireta** (Figura 39).

Nas situações em que tal se justificou, em que a desagregação dos dados disponíveis o permitiu, a abrangência espacial foi alargada em função da análise específica do descritor.

A caracterização da situação de referência foi realizada a diferentes escalas, dependendo do descritor, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactos do projeto.

Considerou-se, no entanto, como escala base de trabalho a escala 1:25 000, sendo utilizada uma escala de maior detalhe nos casos em que tal se afigurou vantajoso ou a informação disponível o permitiu. No âmbito de análises regionais foram utilizadas escalas de menor detalhe.

Procedeu-se, na secção final de cada descritor, à projeção da evolução da situação de referência na ausência do projeto (ou seja, a designada “alternativa-zero”), de forma a permitir, nas fases posteriores do EIA, comparar e avaliar os aspetos positivos e negativos inerentes à sua implementação (impactes ambientais).

A caracterização da “alternativa zero” foi realizada pela perspetivação da evolução provável da situação de referência na ausência do projeto e pelas tendências de evolução esperadas em cada descritor. Esta análise foi alicerçada no conhecimento de projetos, planos de desenvolvimento e compromissos urbanísticos assumidos para a área de estudo, bem como dos Instrumentos de Gestão Territorial aplicáveis em vigor, e ainda do quadro legal, nacional e europeu, em matéria de ambiente e desenvolvimento.

## **4.2. Clima e alterações climáticas**

### **4.2.1. Introdução**

Nesta secção procede-se à **caracterização meteorológica e climática** da área de intervenção do projeto e é identificada a exposição da mesma às alterações climáticas através da **análise de possíveis cenários climáticos**. O estudo abrange não só a área diretamente afetada pelo projeto em avaliação como o sistema atmosférico e hidrológico em que esta se inclui.

A caracterização das variáveis meteorológicas e climáticas foi baseada nos resultados das normais climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA, 2023), em dados sintetizados do Portal do Clima (IPMA, 2015) no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1) do 3.º Ciclo (2022-2027) (APA, 2023c) e pesquisa bibliográfica relacionada.

#### 4.2.2. Elementos meteorológicos e climáticos

O clima de Viana do Castelo é essencialmente **temperado com características mediterrânicas e influenciado pela dinâmica de circulação atmosférica** associada ao oceano Atlântico (APA, 2016).

Os elementos meteorológicos e climáticos são obtidos através de redes de monitorização climatológica. Em Portugal, o IPMA é uma das entidades que gere este tipo de redes, disponibilizando os dados obtidos. Estes dados são divulgados através de normais climatológicas, sínteses estatísticas de 30 anos, por meio de Fichas Climatológicas, e através de séries longas de dados (IPMA, 2023).

Pela sua proximidade, foi considerada representativa das condições locais a estação de Meadela, a cerca de 2,5 km da área de intervenção. Na Figura 69 encontra-se representada a localização desta estação, sendo descritas no Quadro 16 as informações gerais da mesma.



Fonte: Adaptado de (IPMA, 2023)

**Figura 69 – Localização da estação climatológica próxima da área de intervenção**

**Quadro 16 – Informações gerais da estação climatológica da rede IPMA próxima da área de intervenção**

| Estações<br>(código) | Localização |         | Alt. | Normais<br>climatológicas | Séries<br>longas | Distância à<br>área de<br>intervenção |
|----------------------|-------------|---------|------|---------------------------|------------------|---------------------------------------|
|                      | Latit.      | Longit. |      |                           |                  |                                       |
| Meadela (543)        | 41.7065N    | 8.8021W | 16 m | 1971-2000<br>1981-2010    | n.a.             | ≈ 2,5 km                              |

Fonte: IPMA (2023)

O conjunto de dados disponíveis pelas normais climatológicas para 1981-2010 inclui informação apenas sobre a temperatura do ar e precipitação mensal acumulada. Assim sendo, a caracterização climática para estes parâmetros é feita com base nestes dados e a caracterização para outros elementos (evaporação, humidade, vento e outros fenómenos climáticos) é feita com suporte às normais climatológicas de 1971-2000.

De acordo com as normais climatológicas de 1981-2010 da estação de Meadela, na área de intervenção regista-se uma **temperatura média anual de 15,2°C**. A temperatura média diária do ar varia entre 9,7°C (valor registado em janeiro) e 20,8°C (valor registado em julho e agosto). A temperatura mínima média diária mais baixa é de 4,8°C (registada em janeiro) e a temperatura máxima média diária é de 26,4°C (registada em agosto). Comparativamente ao intervalo de 1971-2000 afere-se que se registou um aumento da média da temperatura do ar (média, mínima e máxima).

Verifica-se igualmente que as temperaturas médias mais elevadas, assim como os maiores valores máximos, ocorrem nos meses de verão e que neste período não foram registados valores médios mínimos negativos.

Quanto ao número médio de dias com **temperaturas extremas**, registam-se anualmente 23,9 dias com a temperatura máxima superior a 30°C e 7,9 dias com a temperatura mínima inferior a 0 °C. Comparativamente às normais climatológicas de 1971-2000, presencia-se um aumento do número de dias com  $T_{\text{máx.}} \geq 30^{\circ}\text{C}$  e diminuição do número de dias com  $T_{\text{mín.}} \leq 0^{\circ}\text{C}$ .

O Quadro 17 sintetiza os **padrões de temperatura locais** da estação de Meadela para os períodos de 1971-2000 e 1981-2010.

**Quadro 17 – Padrões de temperatura registados na estação climatológica de Meadela para os períodos de 1971-2000 e 1981-2010**

| Mês   | Período temporal | Média da temperatura diária do ar (°C) |             |             | N.º médio de dias        |                           |
|-------|------------------|----------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------|
|       |                  | Média                                  | Mínima      | Máxima      | T <sub>min.</sub> ≤ 0 °C | T <sub>máx.</sub> ≥ 30 °C |
| Jan.  | 1971-2000        | 9,5                                    | 4,7         | 14,3        | 4,7                      | 0,0                       |
|       | 1981-2010        | 9,7                                    | 4,9         | 14,6        | 3,5                      | 0,0                       |
| Fev.  | 1971-2000        | 10,5                                   | 5,8         | 15,2        | 1,5                      | 0,0                       |
|       | 1981-2010        | 10,5                                   | 5,5         | 15,5        | 1,6                      | 0,0                       |
| Mar.  | 1971-2000        | 12,0                                   | 6,9         | 17,2        | 0,3                      | 0,0                       |
|       | 1981-2010        | 12,6                                   | 7,4         | 17,9        | 0,2                      | 0,0                       |
| Abr.  | 1971-2000        | 13,4                                   | 8,6         | 18,1        | 0,1                      | 0,1                       |
|       | 1981-2010        | 13,7                                   | 8,9         | 18,5        | 0,0                      | 0,2                       |
| Mai.  | 1971-2000        | 15,4                                   | 10,8        | 20,0        | 0,0                      | 0,6                       |
|       | 1981-2010        | 15,9                                   | 11,1        | 20,7        | 0,0                      | 0,9                       |
| Jun.  | 1971-2000        | 18,6                                   | 13,3        | 23,8        | 0,0                      | 3,8                       |
|       | 1981-2010        | 19,2                                   | 13,9        | 24,5        | 0,0                      | 4,8                       |
| Jul.  | 1971-2000        | 20,5                                   | 15,1        | 26,0        | 0,0                      | 6,7                       |
|       | 1981-2010        | 20,8                                   | 15,3        | 26,3        | 0,0                      | 7,4                       |
| Ago.  | 1971-2000        | 20,3                                   | 14,6        | 26,0        | 0,0                      | 5,2                       |
|       | 1981-2010        | 20,8                                   | 15,1        | 26,4        | 0,0                      | 6,2                       |
| Set.  | 1971-2000        | 18,9                                   | 13,4        | 24,4        | 0,0                      | 3,5                       |
|       | 1981-2010        | 19,2                                   | 13,7        | 24,8        | 0,0                      | 4,0                       |
| Out.  | 1971-2000        | 15,7                                   | 10,8        | 20,7        | 0,0                      | 0,4                       |
|       | 1981-2010        | 16,1                                   | 11,2        | 20,9        | 0,0                      | 0,4                       |
| Nov.  | 1971-2000        | 12,5                                   | 7,7         | 17,3        | 0,6                      | 0,0                       |
|       | 1981-2010        | 12,7                                   | 8,1         | 17,3        | 0,1                      | 0,0                       |
| Dez.  | 1971-2000        | 10,7                                   | 6,3         | 15,1        | 3,2                      | 0,0                       |
|       | 1981-2010        | 10,8                                   | 6,4         | 15,2        | 2,5                      | 0,0                       |
| Anual | <b>1971-2000</b> | <b>14,8</b>                            | <b>9,8</b>  | <b>19,8</b> | <b>10,4</b>              | <b>20,3</b>               |
|       | <b>1981-2010</b> | <b>15,2</b>                            | <b>10,1</b> | <b>20,2</b> | <b>7,9</b>               | <b>23,9</b>               |

Fonte: Adaptado de (IPMA, 2023)

A **precipitação anual média é de 1 466,3 mm**, registando-se valores médios mensais superiores a 130 mm nos meses húmidos, de outubro a fevereiro, com máximo em dezembro de 213,3 mm, e valores médios mensais inferiores a 60 mm nos meses secos, de junho a agosto, com mínimo em julho de 29,1 mm.

Comparativamente ao intervalo de 1971–2000, observa-se uma diminuição na quantidade de precipitação anual média.

Os padrões de precipitação locais são sintetizados no Quadro 18.

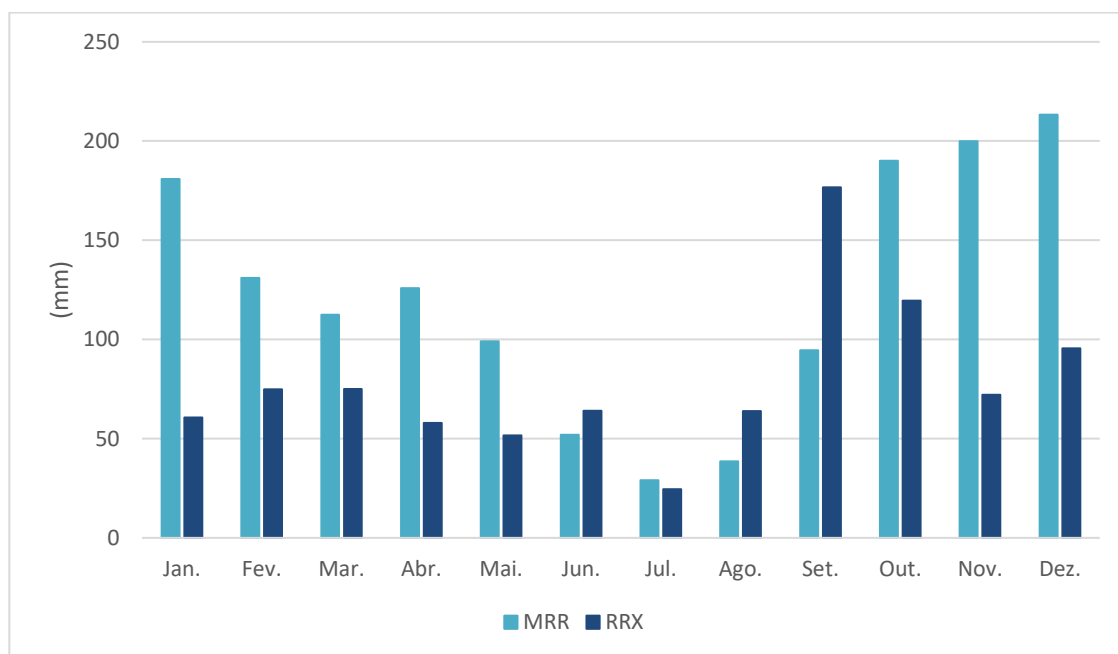
**Quadro 18 – Padrões de precipitação registados na estação climatológica de Meadela para os períodos de 1971-2000 e 1981-2010**

| <b>Mês</b>   | <b>Período temporal</b> | <b>Média de precipitação total (mm)</b> | <b>Maior valor de precipitação diária (mm)</b> |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Jan.         | 1971-2000               | 189,9                                   | 67,8                                           |
|              | 1981-2010               | 180,8                                   | 60,6                                           |
| Fev.         | 1971-2000               | 168,0                                   | 88,3                                           |
|              | 1981-2010               | 131,0                                   | 74,9                                           |
| Mar.         | 1971-2000               | 105,3                                   | 66,6                                           |
|              | 1981-2010               | 112,5                                   | 75,1                                           |
| Abr.         | 1971-2000               | 117,7                                   | 57,9                                           |
|              | 1981-2010               | 125,9                                   | 57,9                                           |
| Mai.         | 1971-2000               | 105,5                                   | 52,7                                           |
|              | 1981-2010               | 99,0                                    | 51,7                                           |
| Jun.         | 1971-2000               | 56,1                                    | 64,0                                           |
|              | 1981-2010               | 52,0                                    | 64,0                                           |
| Jul.         | 1971-2000               | 28,4                                    | 35,7                                           |
|              | 1981-2010               | 29,1                                    | 24,5                                           |
| Ago.         | 1971-2000               | 30,6                                    | 63,9                                           |
|              | 1981-2010               | 38,5                                    | 63,9                                           |
| Set.         | 1971-2000               | 95,7                                    | 176,7                                          |
|              | 1981-2010               | 94,5                                    | 176,7                                          |
| Out.         | 1971-2000               | 163,9                                   | 93,4                                           |
|              | 1981-2010               | 190,0                                   | 119,5                                          |
| Nov.         | 1971-2000               | 180,8                                   | 72,1                                           |
|              | 1981-2010               | 199,9                                   | 72,1                                           |
| Dez.         | 1971-2000               | 228,3                                   | 95,5                                           |
|              | 1981-2010               | 213,3                                   | 95,5                                           |
| <b>Anual</b> | <b>1971-2000</b>        | <b>1 470,2</b>                          | <b>176,7</b>                                   |
|              | <b>1981-2010</b>        | <b>1 466,3</b>                          | <b>176,7</b>                                   |

Fonte: Adaptado de (IPMA, 2023)



A Figura 70 representa os valores de precipitação apresentados no Quadro 18 para o intervalo 1981-2010. Destaca-se que existe **maior quantidade precipitação nos meses de inverno**, tanto em termos de média mensal, como de valores máximos diários.



Fonte: Adaptado de (IPMA, 2023)  
 Legenda: MRR - Média de precipitação total; RRX - Maior valor de precipitação diária  
**Figura 70 – Precipitação, Normais Climatológicas 1981-2010 – Meadela**

A conjugação do regime de temperaturas e de precipitação permite caracterizar o **regime termopluviométrico** local. Este regime **apresentou correlação** entre os meses mais quentes e os mais secos, assim como para os meses mais frios e mais húmidos.

A **velocidade média do vento**, conforme os valores apresentados nas normais climatológicas de 1971-2000, varia ao longo do ano, entre 6,7 km/h em novembro e 9,6 km/h em abril, com uma **média anual de 8,1 km/h**. São nos meses de agosto a novembro que se registam as velocidades mais baixas e nos meses de fevereiro a maio as velocidades mais altas. Os valores de maior velocidade máxima instantânea do vento (rajada) variam entre 65 km/h em julho e 126 km/h em fevereiro. Assinala-se a ocorrência de **20,5 dias por ano com rajadas de vento superior a 60 km/h** e de 2,1 dias para velocidade superior a 80 km/h.

A **humidade relativa** do ar define o grau de saturação do vapor de água na atmosfera. Com base nas normais climatológicas de 1971-2000, o **valor médio anual de humidade relativa do ar, às 9h UTC, ronda os 82 %**. Ocorrem cinco meses com humidade média

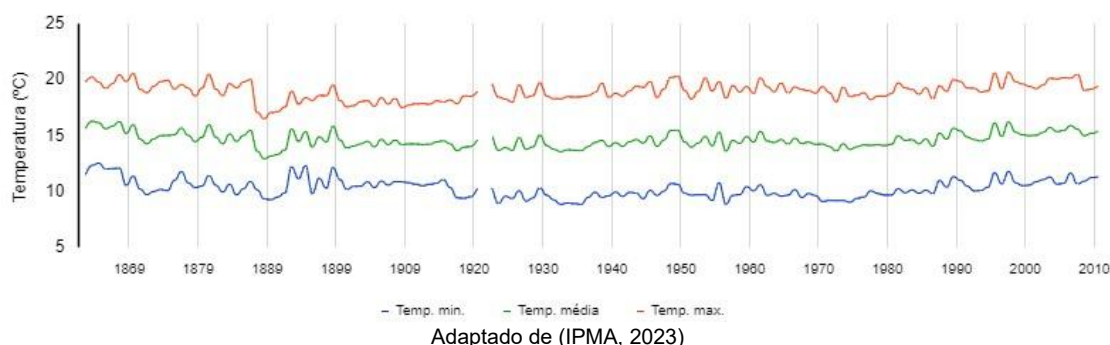
superior a 85 %, outubro a fevereiro, sendo que o valor mínimo médio mensal registado corresponde a 74 % em junho.

A **evaporação**, para o intervalo 1971-2000 e determinada por evaporímetro de Piche, atinge um **valor médio anual de 850,8 mm**. Este parâmetro atinge os valores mais elevados entre maio e agosto, com um máximo de 105,3 mm em julho, e os valores mais baixos entre novembro e fevereiro, com um mínimo de 43,2 mm em novembro, dezembro e janeiro.

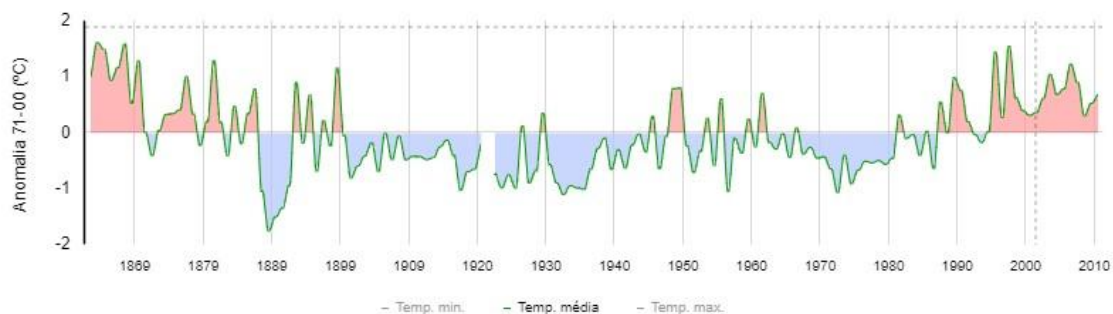
Quanto aos **fenómenos meteorológicos** particulares (nevoeiro, trovoadas e geadas) destaca-se a ocorrência anual de aproximadamente **66 dias com nevoeiro, 19 dias com trovoadas e 8 dias com geadas** (IPMA, 2023).

Para permitir a análise das tendências de evolução climática recente, reproduzem-se nas figuras seguintes as anomalias anuais das normais climatológicas provisórias para a temperatura do ar na estação Porto (Serra do Pilar) no período de 1981-2010 registadas para a temperatura mínima, média e máxima (disponibilizados em (IPMA, 2023)).

Na Figura 71 é possível observar a **evolução temporal** do parâmetro **temperatura média** (máxima, média e mínima), verificando-se uma tendência de aumento, aproximadamente a partir de 1974 desde a estabilização dos valores por volta de 1925. Para os anos mais recentes, de 2010 a 2021, não estão disponíveis dados. As anomalias de temperatura média estão expostas na Figura 72, verificando que há uma **tendência de anomalias positivas** a partir de 1990.



**Figura 71 – Temperatura, Séries Longas 1869-2010 – Serra do Pilar**



Fonte: (IPMA, 2023)

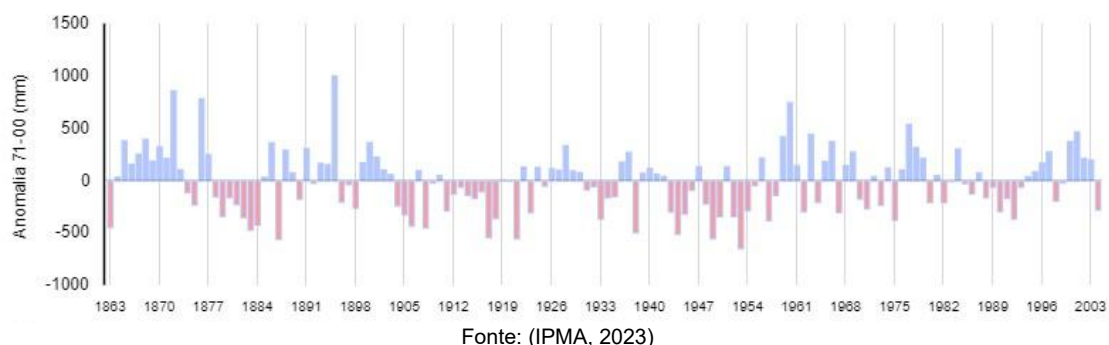
**Figura 72 – Anomalias de temperatura, Séries Longas 1869-2010 – Serra do Pilar**

A **evolução temporal** do parâmetro **precipitação total** está apresentada na Figura 73, demonstrando uma **tendência negativa** para o período analisado. De forma semelhante aos dados da temperatura, não estão disponíveis dados para os anos mais recentes, de 2003 a 2021. Na Figura 74 estão identificadas anomalias de precipitação acumulada de cada ano face ao valor médio, não existindo uma tendência clara de evolução ao longo dos anos que compõem o período de análise.



Fonte: Adaptado de (IPMA, 2023)

**Figura 73 – Precipitação total, Séries Longas 1863-2003 – Serra do Pilar**



Fonte: (IPMA, 2023)

**Figura 74 – Anomalias de precipitação, Séries Longas 1863-2003 – Serra do Pilar**

#### 4.2.3. Classificação climática

As características meteorológicas de longo prazo podem ser sintetizadas através da classificação climática.

No método de classificação climática **Thornthwaite**, o tipo de clima é determinado pelo índice hídrico, que conjuga os índices de aridez e de humidade. Estes índices representam conceptualmente a evolução mensal de precipitação, temperatura e evapotranspiração através de balanço hídrico simplificado.

O método de classificação climática **Köppen** tem por base os valores mensais e anuais da temperatura do ar média diária e da precipitação, nomeadamente, temperatura do mês mais frio e do mês mais quente e precipitação do mês mais chuvoso e do mês mais seco.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1) do 3.º Ciclo (2022-2027) (APA, 2022a), apresenta informação climática relevante para a classificação climática da bacia hidrográfica do rio Lima, a qual se insere a área de estudo, estando sintetizada no Quadro 19.

**Quadro 19 – Variáveis climáticas para a bacia hidrográfica do rio Lima para o período de 1930 a 2015**

| Variável                      | Valor    |
|-------------------------------|----------|
| Precipitação média anual      | 1 945 mm |
| Temperatura média anual       | 13,4°C   |
| Evapotranspiração média anual | 1 007 mm |

Fonte: Adaptado de (APA, 2022a)

Segundo o PGRH da RH1 do 1º ciclo (APA, 2012), o clima na envolvente do projeto classificado pelo método de **Köppen** é do tipo **Csb**, representado por um clima temperado mesotérmico.

Pelo método de **Thornthwaite**, a área de estudo classifica-se por ter um clima muito húmido, mesotérmico, com moderada deficiência de água e pequena concentração térmica no Verão (**B<sub>3</sub> B'2 s a'**) (APA, 2012).

#### 4.2.4. Alterações climáticas

##### 4.2.4.1. Enquadramento geral

As questões relacionadas com as alterações climáticas são abordadas pela Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas - *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), e pelo trabalho de agregação científica do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas - *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC).

O principal propósito do IPCC é fornecer informações científicas às entidades governamentais, a todos os níveis, para apoiar no desenvolvimento de políticas climáticas. Além disso, as avaliações do IPCC, nomeadamente os Relatórios de Avaliação, servem como uma das bases científicas essenciais para as negociações subjacentes à UNFCCC (IPCC, 2002). Os Relatórios de Avaliação mais recentes são o Relatório de Avaliação n.º 5 (AR5) de 2014 e o Relatório de Avaliação n.º 6 (AR6) de 2022.

Os Relatórios de Avaliação do IPCC apresentam **projeções mundiais da evolução de emissão e de concentração de gases com efeito de estufa (GEE)** na atmosfera até 2100, bem como os efeitos previstos no sistema económico, social e ambiental. Estas previsões são fundamentadas com suporte a diferentes cenários socioeconómicos, produzidos por modelos de avaliação integrada.

As projeções de **cenários de evolução** de emissão de GEE do grupo de trabalho do **AR5** são identificadas pela sigla **RCP** (*Representative Concentration Pathways*). Embora estes cenários não sejam os mais atuais são os que se encontram mais representados na bibliografia, devido à recente publicação do AR6 (IPCC, 2014) (IPCC, 2023). O AR5 evidencia os seguintes cenários:

- **RCP2.6:** cenário de rigorosa mitigação que visa manter o aquecimento global provavelmente abaixo dos 2 °C acima das temperaturas pré-industriais;
- **RCP4.5 e RCP6.0:** cenários intermédios, que correspondem a uma evolução socioeconómica que controla o aumento das emissões de GEE;
- **RCP8.5:** cenário mais gravoso, com emissões de GEE muito elevadas, representa um crescimento contínuo nas emissões durante o séc. XXI.

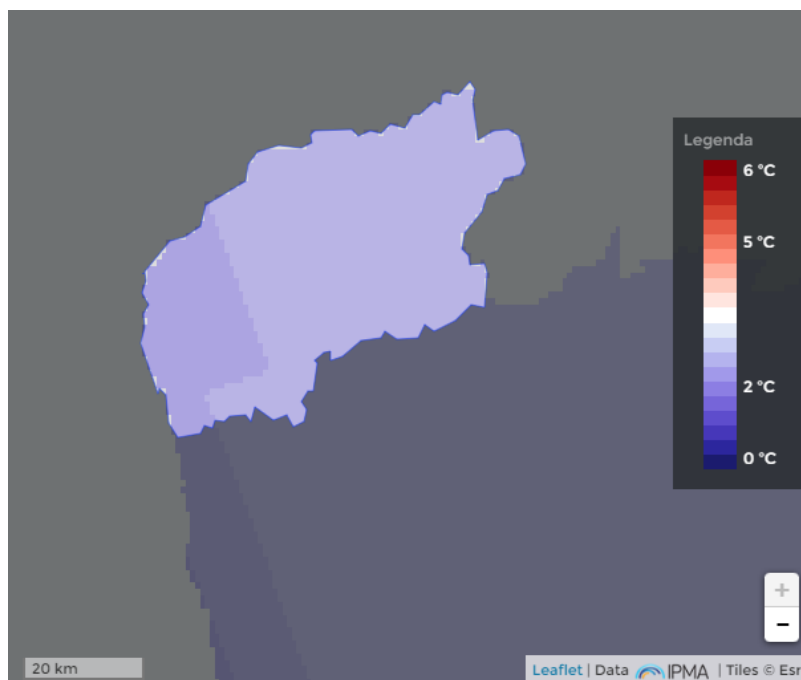
Em consonância com a versão provisória do PGRH da RH1 (2022-2027), Cenários Prospetivos, que referencia o AR5 do IPCC, através dos dados disponibilizados pelo Portal do Clima, o cenário climático mais gravoso (RCP8.5), provocará um aumento da média da temperatura (mínima, média e máxima) em Portugal continental em 5°C, particularmente no verão e no interior do país, em 2100.

Dar-se-á um aumento do número de dias muito quentes ( $T_{\text{máx}} \geq 35^{\circ}\text{C}$ ), especialmente no interior sul, do número de noites tropicais ( $T_{\text{mín}} \geq 20^{\circ}\text{C}$ ) e da frequência e de intensidade de ondas de calor, especialmente no interior nordeste (APA, 2022b).

No cenário RCP8.5 haverá maior incerteza quanto aos cenários de precipitação e uma alteração dos seus padrões, com uma redução significativa dos valores de precipitação anual em todo o território de Portugal continental. Prevê-se neste que até ao final do século a precipitação diminua entre 10 a 50% na primavera, verão e outono, e que haja um aumento do número de eventos de precipitação extrema (APA, 2022).

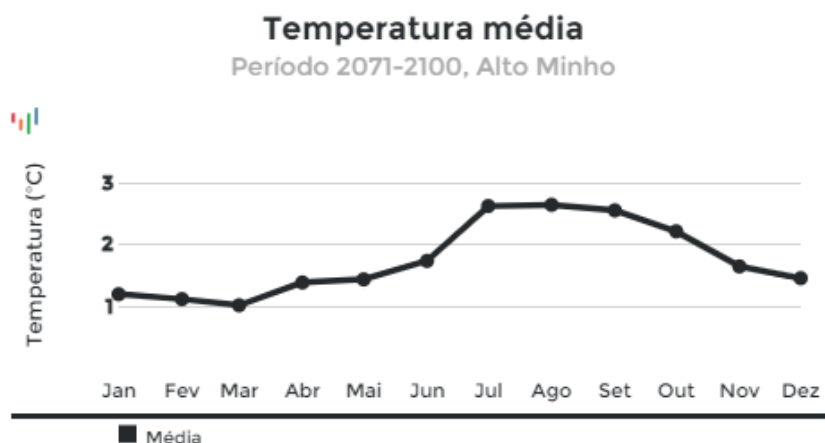
O Portal do Clima disponibiliza a síntese dos cenários climáticos do AR5 do IPCC com possibilidade de regionalização, da qual se representam alguns dos padrões de temperatura, precipitação, e de outras variáveis previstas para os diferentes cenários, nomeadamente o RCP4.5 e o RCP8.5, para a normal climática do período de 1971-2000.

No cenário RCP4.5 prevê-se que a zona costeira do Alto Minho tenha um aumento da temperatura média anual de aproximadamente 2 °C até final do século, sendo mais significativo na região interior, de acordo com a Figura 75 (APA, 2022b). Através da Figura 76, verifica-se que este aumento será mais significativo de abril a julho.



Fonte: Adaptado de (IPMA, 2015)

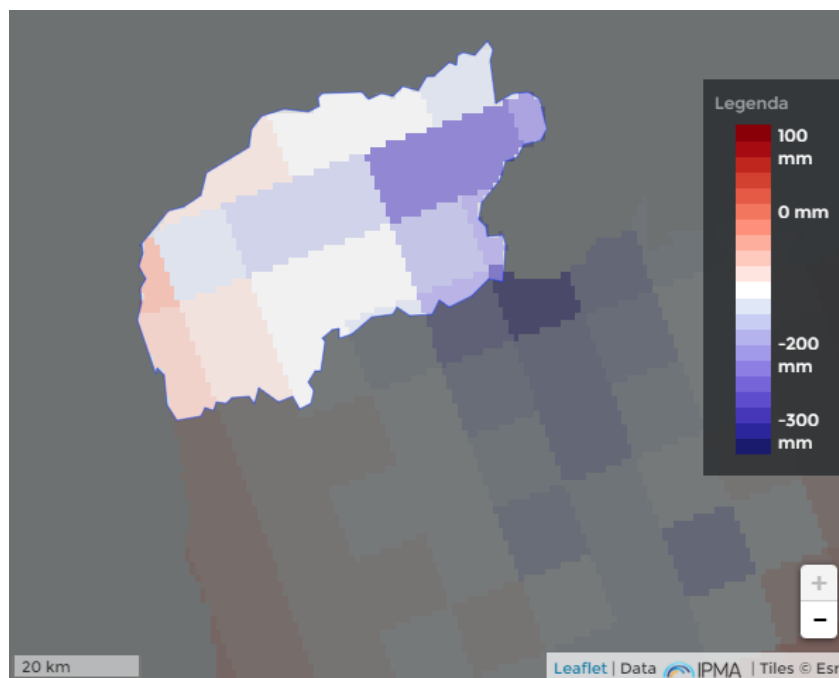
**Figura 75 – Temperatura média anual do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais**



Fonte: Adaptado de (IPMA, 2015)

**Figura 76 – Temperatura média mensal do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais**

Na zona do Alto Minho haverá uma diminuição da precipitação acumulada média anual (Figura 77). Quanto à sua distribuição intra-anual, o cenário RCP4.5 (2071-2100) prevê uma diminuição da precipitação mensal de fevereiro a maio e de julho a outubro e um aumento nos restantes meses, conforme ilustrado na Figura 78.



Fonte: (IPMA, 2015)

**Figura 77 – Precipitação média anual acumulada do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais**



Normais climatológicas: Cenário RCP4.5 - 2071-2100, Estatística: Anomalia referência: 71-00, Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble

Fonte: (IPMA, 2015)

**Figura 78 – Precipitação média mensal do Alto Minho, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais**



No Alto Minho, tal como apresentado no Quadro 20, prevêem-se as seguintes alterações de **ocorrências de fenómenos meteorológicos particulares**:

- Diminuição do n.º de dias de geada;
- Aumento do n.º de dias quentes;
- Aumento do n.º de noites tropicais;
- Aumento do n.º dias sem precipitação;
- Aumento do risco de incêndio.

**Quadro 20 – Ocorrências de fenómenos meteorológicos particulares, anomalia de referência 1971-2000, normais climatológicas do cenário RCP4.5 (2071-2100), de acordo com os ensembles de modelos regionais e globais**

| Variáveis                             | Mediana | Percentil |       | Estações climáticas com maior variação |
|---------------------------------------|---------|-----------|-------|----------------------------------------|
|                                       |         | 10        | 90    |                                        |
| N.º dias de geada (Tmín. < 0°C)       | - 6,0   | - 8,0     | - 4,0 | inverno                                |
| N.º dias quentes (Tmáx. ≥ 30°C)       | 16,0    | 9,0       | 27,0  | verão; outono                          |
| N.º dias em onda de calor             | 5,0     | 4,0       | 7,0   | primavera, verão, outono               |
| Nº de noites tropicais (Tmín. ≥ 20°C) | 6,0     | 2,0       | 10,0  | verão                                  |
| N.º dias sem precipitação (P < 1 mm)  | 11,0    | 2,0       | 24,0  | primavera, verão; outono; inverno      |
| Nº dias com risco baixo de incêndio   | - 18,5  | - 28,6    | - 7,9 | verão, outono                          |
| Nº dias com risco elevado de incêndio | 10,0    | 3,0       | 16,3  | verão, outono                          |

Fonte: Adaptado de: (IPMA, 2015)

O Relatório de Avaliação n.º 6 (AR6) do IPCC revela que a temperatura média global já subiu 1,1°C em relação aos níveis pré-industriais, sentindo-se os efeitos das alterações climáticas, alguns destes irreversíveis a longo prazo. O relatório fornece novas estimativas que indicam que o nível de aquecimento global de 1,5°C poderá ser ultrapassado nas próximas duas décadas (APA, 2022).

Segundo o AR6, ocorrerá na Europa, nos países da Região Mediterrânea, o qual se inclui Portugal, para as projeções de aumento médio da temperatura média em 1,5 °C e 4 °C, os seguintes efeitos, com as respetivas confianças estatísticas de projeção:

- Aumento da temperatura média (elevada confiança);
- Aumento de eventos de calor extremo (elevada confiança);
- Diminuição de eventos de frio extremo (elevada confiança);
- Diminuição da precipitação média (média e elevada confiança);
- Aumento dos fenómenos de precipitação intensa (baixa e elevada confiança), sendo que existem diferenças entre sub-regiões do mediterrâneo, com diminuição ou sem alteração para a parte sul da Europa;
- Aumento dos fenómenos de seca (média e elevada confiança);
- Aumento de tempestades de ventos fortes (baixa e média confiança).

Quanto aos efeitos a sentir no domínio marítimo temperado europeu, que interjeta com plataforma continental de Portugal, prevê-se:

- Aumento do nível médio do mar e inundação costeira (elevada confiança);
- Acidificação da água do mar (elevada confiança).

O Relatório do IPCC identifica que já se observam efeitos, resultantes das alterações climáticas, em todas as regiões da Europa, dos quais na região mediterrânea:

- Aumento da temperatura média;
- Aumento de eventos de calor extremo;
- Diminuição de eventos de frio extremo;
- Aumento dos fenómenos de seca.

A partir de uma modelação para a Europa, prevê-se em Portugal, aquando de um aumento médio de temperatura média de 1,5°C e 3°C, os seguintes efeitos:

- Aumento médio da temperatura média de verão ( $\leq 0,8$  °C e 1,5 a 3,8 °C);
- Aumento do número anual de dias com  $T_{\text{máx}} \geq 35$  °C (1 a 10 e 10 a 20 dias);
- Diminuição da precipitação, de outubro a março (-10 a 0 % e  $\leq -10$  %);
- Diminuição da precipitação máxima diária (- 10 a 0 %);
- Aumento do número anual de dias secos consecutivos (0 a 15 dias);
- Aumento da temperatura de superfície do mar (0 a 1 °C e 1 a 1 a 1,5 °C);
- Aumento do nível médio do mar (0,4 a 0,5 m e 0,5 a 0,7 m).

A **suscetibilidade** aos efeitos das alterações climáticas resulta da conjugação das condições naturais e físicas, da ocupação do solo e das atividades humanas que possam ser afetadas (IPCC, 2013). No caso de áreas eminentemente urbanas como a área de estudo, em que o comportamento térmico e hídrico associado está condicionado, os efeitos serão potencialmente mais relevantes.

O **PGRH da RH1 (2022-2027)**, Cenários Prospetivos, também apresenta **previsões das alterações climáticas**, com base em vários cenários climáticos e modelos de previsão, através de parâmetros meteorológicos e hidrológicos para as sub-bacias da RH1, nomeadamente para a sub-bacia do rio Lima, onde se localiza a área de estudo. No Quadro 21 apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos para os cenários RCP4.5 e RCP8.5.

**Quadro 21 – Previsões de variação de variáveis meteorológicas para a sub-bacia do rio Lima e de disponibilidade hídrica para o Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima**

| $\Delta$                           | RCP | 2011-2040 | 2041-2070 | 2071-2100 |
|------------------------------------|-----|-----------|-----------|-----------|
| Temperatura média anual (°C)       | 4.5 | 0,9       | 1,1       | 1,6       |
|                                    | 8.5 | 1,1       | 2,3       | 3,3       |
| Precipitação média anual (%)       | 4.5 | 0,2       | - 4,9     | - 4,3     |
|                                    | 8.5 | - 1,6     | - 6,7     | - 14,5    |
| Evapotranspiração média anual (%)  | 4.5 | 0,7       | 2,3       | 2,0       |
|                                    | 8.5 | 1,6       | 7,1       | 10,9      |
| Escoamento médio anual (%)         | 4.5 | 0,9       | - 5,6     | - 4,4     |
|                                    | 8.5 | - 1,4     | - 7,7     | - 18,4    |
| Recarga média anual – aquífero (%) | 4.5 | - 0,4     | - 5,1     | - 4,3     |
|                                    | 8.5 | - 2,1     | - 6,9     | - 16,5    |

Fonte: Adaptado de (APA, 2022b)

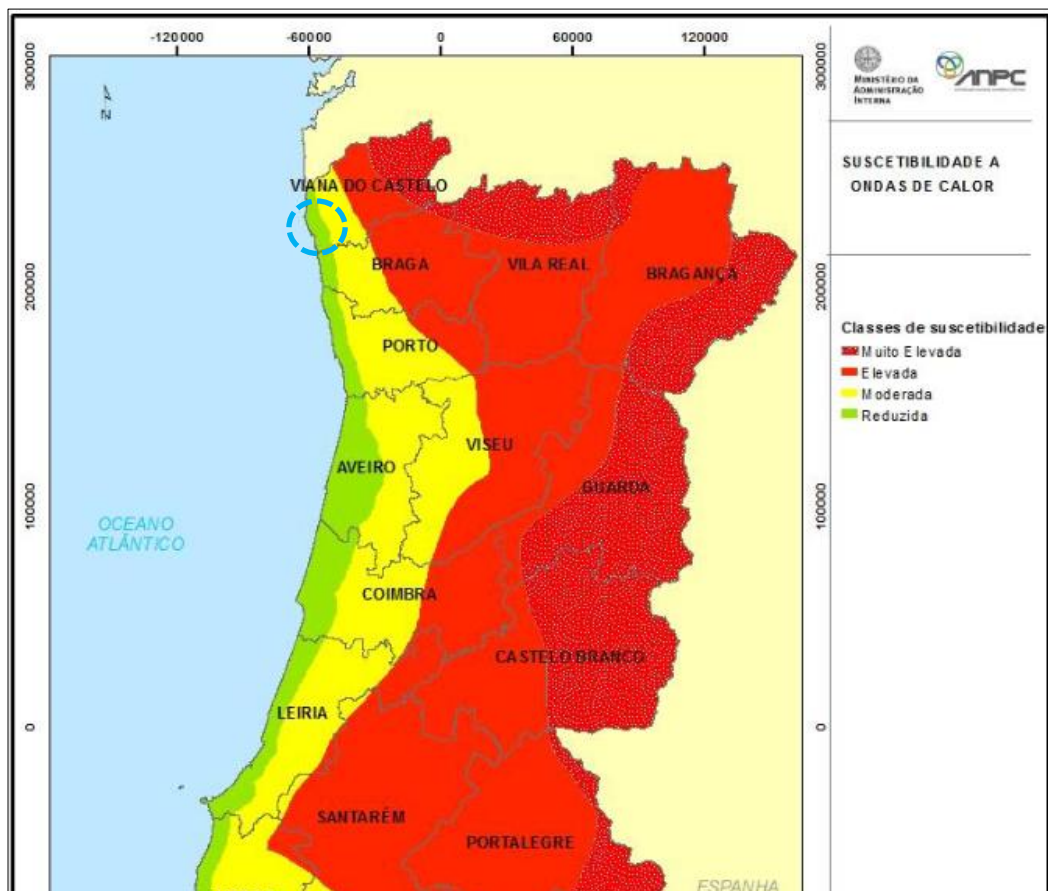
O **nível médio das águas do mar** está sujeito a diversos efeitos diretos e indiretos resultantes do aumento da temperatura média que contribuem para a sua subida, nomeadamente a expansão térmica das massas de água, o degelo de neve e gelo continentais, glaciares e plataformas árticas da Gronelândia e Antártida (AEA, 2021).

As projeções de base de processo do IPCC (2022) apontam para uma subida provável no nível médio global do mar, em 2100 entre 0,44 e 0,76 m num cenário de emissões baixas (SSP2-4.5) e 0,63 a 1,02 m num cenário de emissões altas (SSP5-8.5) face ao nível médio entre 1995 e 2014. Em Portugal, espera-se que a subida seja de 0,6 a 0,7 m no cenário SSP5-8.5 (cf. também secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar – Evolução da situação de referência na ausência do projeto).

A **Avaliação Nacional de Risco** (ANEPC, 2019) apresenta a “*identificação e caracterização dos perigos de génese natural, tecnológica ou mista, suscetíveis de afetar o território nacional*”, considerando a sua distribuição espacial e os fatores que concorrem para a sua ocorrência, incluindo o histórico de ocorrências de origem climática no território nacional.

A seguir, são destacados os riscos de ondas de calor, ondas de frio, ventos fortes, inundações e galgamentos costeiros, assim como incêndios urbanos, por estarem associados às alterações climáticas previstas e por poderem ter uma suscetibilidade maior na área de estudo e para o projeto em avaliação.

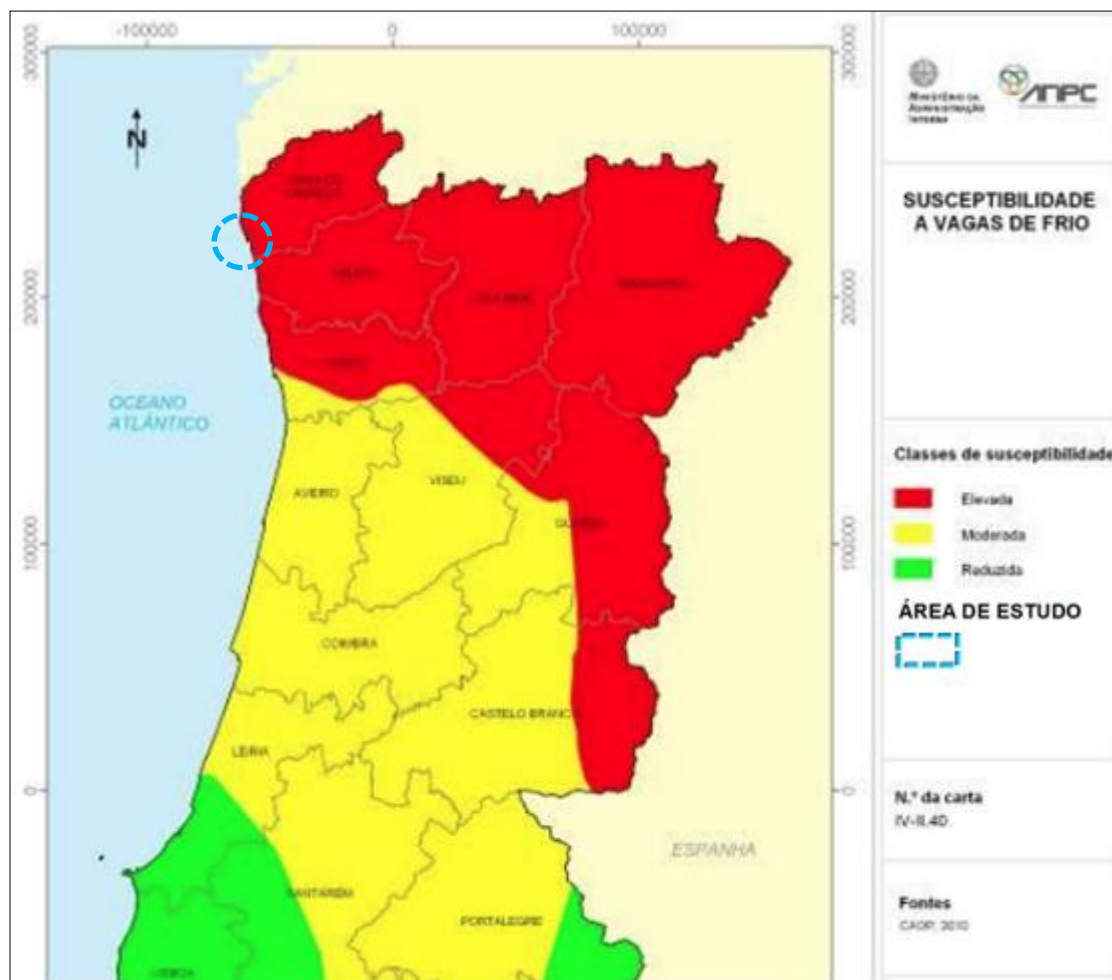
As **ondas de calor** descrevem acontecimentos climáticos normais e recorrentes, que ocorrem em Portugal Continental usualmente durante a época de verão. A suscetibilidade da área de estudo é classificada como reduzida, conforme representado na figura seguinte.



Fonte: Adaptado de (ANEPC, 2019)

**Figura 79 – Carta de suscetibilidade a ondas de calor**

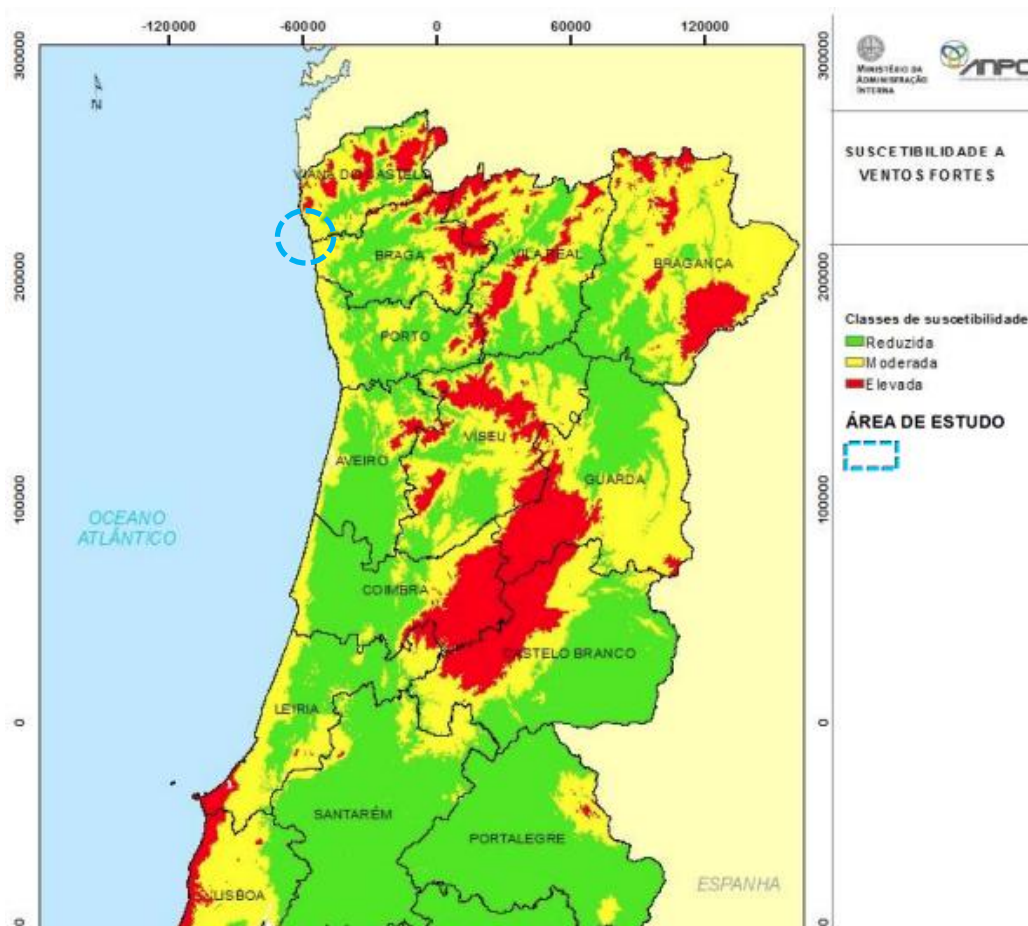
As **ondas de frio** descrevem reduções significativas, por vezes repentinas, das temperaturas diárias, definidas com um período de retorno entre 50 e 200 anos. A suscetibilidade da área de estudo é classificada como alta, conforme representado na figura seguinte. Não obstante, a ocorrência deste fenómeno é limitada pela tendência geral de diminuição de dias de geada com temperaturas mínimas inferiores a 0 °C.



Fonte: Adaptado de (ANEPC, 2019)

**Figura 80 – Carta de suscetibilidade a ondas de frio**

Em Portugal Continental as regiões com elevada suscetibilidade a ventos fortes causados por eventos extremos são as mais próximas do litoral. Conforme apresentado na figura seguinte, a área em estudo classifica-se por apresentar uma moderada suscetibilidade a ventos fortes, prevendo-se uma tendência de aumento destes eventos.

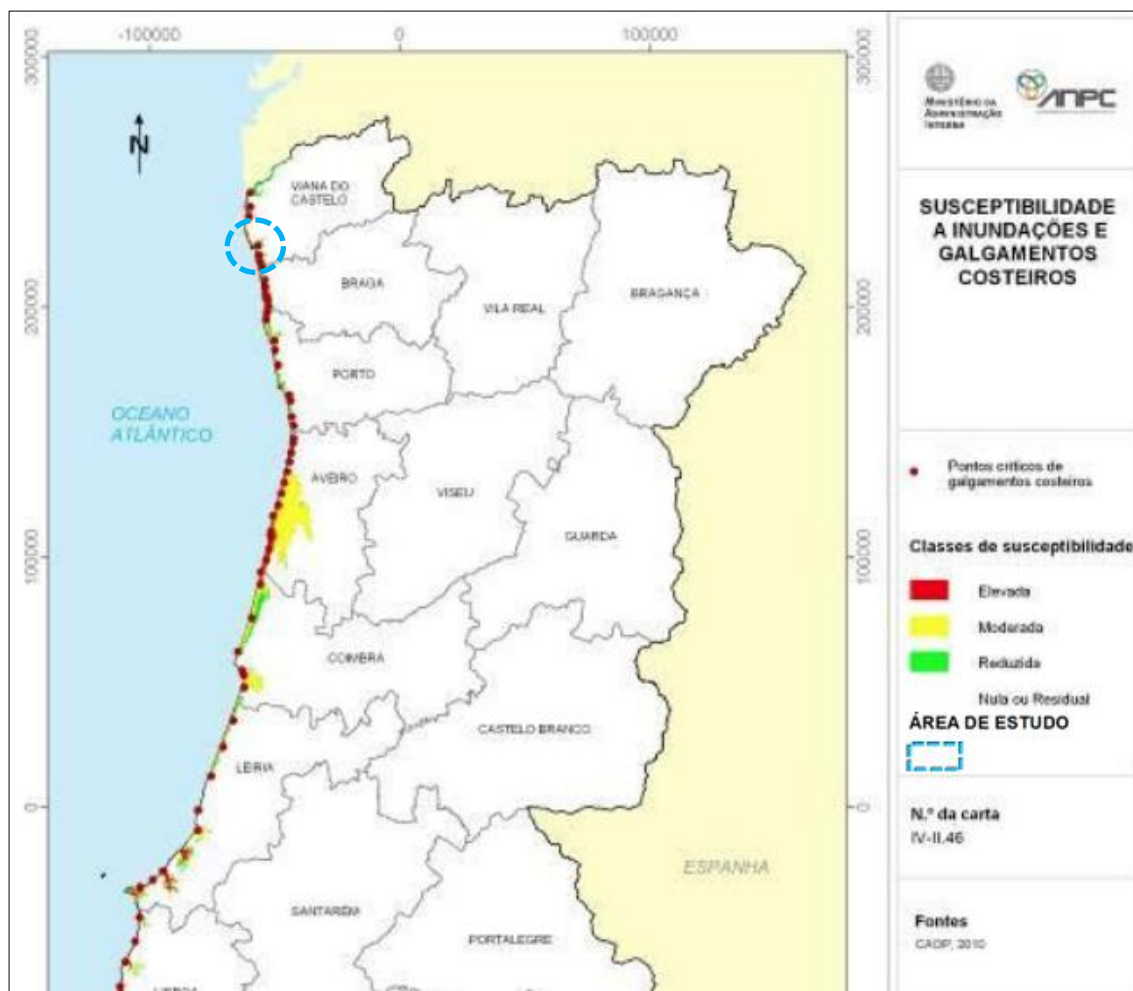


Fonte: Adaptado de (ANEPC, 2019)

**Figura 81 – Carta de suscetibilidade a ventos fortes**

No contexto da área de estudo, **o risco de inundações e galgamentos costeiros** afeta praias e estruturas e infraestruturas existentes na orla costeira, em que se inclui o Porto de Viana de Castelo, tal como representado na figura seguinte.

Os episódios de inundações e galgamentos costeiros são recorrentes, resultando de situações de mar muito agitado e condições de marés vivas e grande amplitude, sendo considerado um período de retorno entre 5 e 20 anos. Na área de estudo, esta suscetibilidade é elevada, de acordo com a presença de infraestruturas costeiras e com a tendência de subida do nível do mar e aumento de instabilidade atmosférica (maior frequência de eventos extremos), prevê-se o aumento deste risco (ANEPC, 2019). (cf. também secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar – Evolução da situação de referência na ausência do projeto).

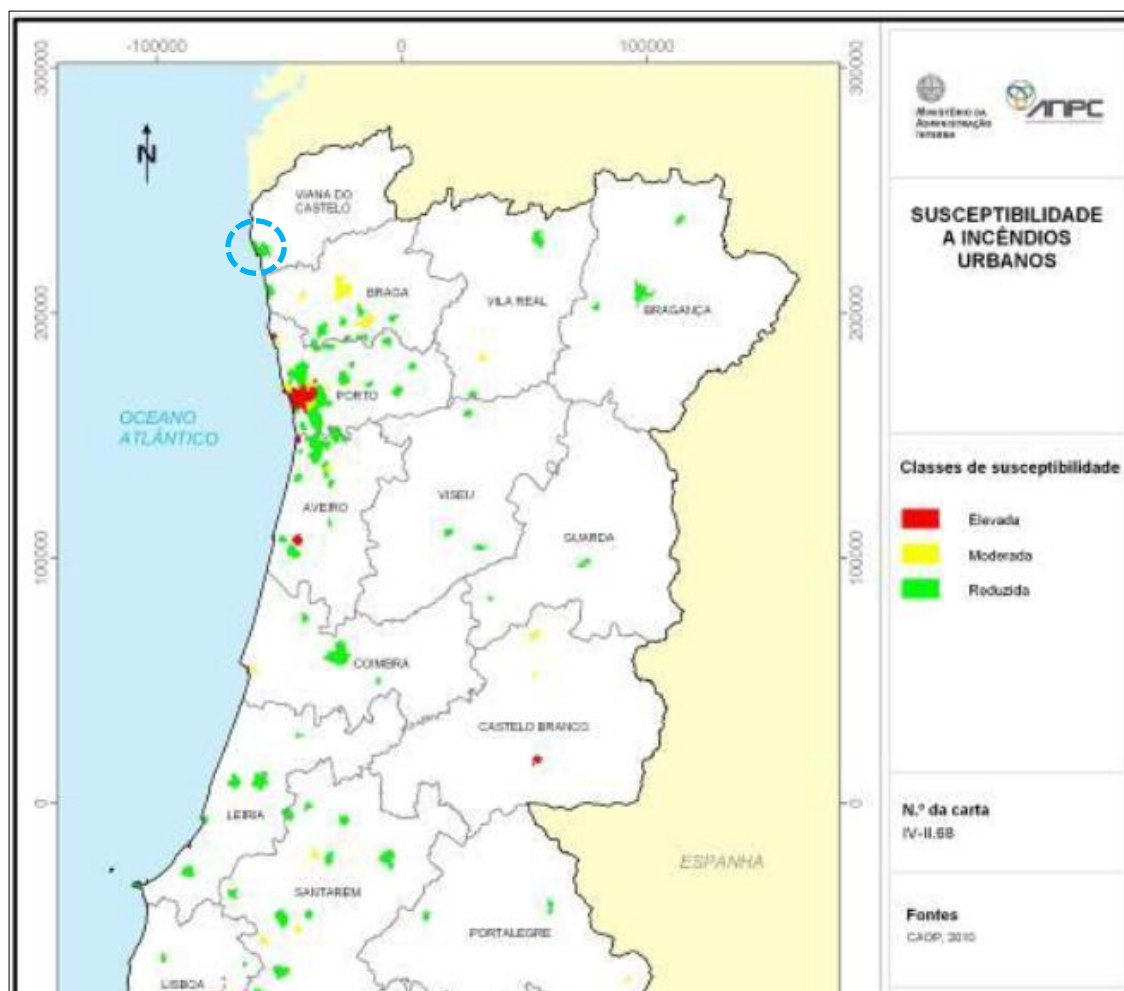


Fonte: Adaptado de (ANEPC, 2019)

**Figura 82 – Carta de suscetibilidade a inundações e galgamentos costeiros**

Em Portugal Continental a suscetibilidade à ocorrência de **incêndios urbanos** associa-se aos principais aglomerados habitacionais, distinguindo-se estes de acordo com a tipologia de edifícios e a quantidade de residentes. Na área de estudo, a suscetibilidade é reduzida.





Fonte: Adaptado de (ANEPC, 2019)

**Figura 83 – Carta de suscetibilidade a incêndios urbanos**

Para além do efeito destes riscos, as atividades humanas no sul da Europa também estão sujeitas a perdas de produtividade, danos e disrupções por situações de temperaturas extremas e precipitações intensas, assim como maiores necessidades de energia para arrefecimento, tal como referido no relatório final do projeto europeu PESETA III (Ciscar, Feyen, Ibarreta, & Soria, Climate impacts in Europe: Final report of the JRC PESETA III project, EUR 29427 EN, 2018).

#### 4.2.4.2. Município de Viana do Castelo

O município de Viana do Castelo considera as alterações climáticas como um dos desafios mais importantes do século XXI, pelo que promoveu a adoção de uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC)<sup>2</sup>. Esta estratégia foca-se na identificação de opções e ações de adaptação que promovam a minimização dos efeitos das alterações climáticas a partir da identificação e priorização das atuais vulnerabilidades e riscos climáticos e da sua projeção até ao final do século.

De acordo com a EMAAC, as principais alterações climáticas projetadas para o município de Viana do Castelo são apresentadas na Figura 84.

| Variável climática                                                                  | Sumário                                                                                                                                            | Alterações projetadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <br>Diminuição da precipitação média anual                        | <b>Média anual</b><br>Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 5% e 21%.<br><b>Precipitação sazonal</b><br>Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (entre -14% e +18%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 7% e 31% na primavera e entre 6% e 29% no outono.<br><b>Secas mais frequentes e intensas</b><br>Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 28 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013]. |
|  | <br>Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas | <b>Média anual e sazonal</b><br>Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no verão e outono (entre 2°C e 5°C).<br><b>Dias muito quentes</b><br>Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$ .<br><b>Ondas de calor</b><br>Ondas de calor mais frequentes e intensas.                                                                                              |
|  | <br>Subida do nível médio da água do mar                        | <b>Média</b><br>Aumento do nível médio do mar entre 0,17m e 0,38m para 2050, e entre 0,26m e 0,82m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013]. Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10m em 2100 (projeções globais) [Jevrejeva et al., 2012].<br><b>Eventos extremos</b><br>Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades ( <i>storm surge</i> ) (projeções globais) [IPCC, 2013].                                                     |
|  | <br>Aumento dos fenómenos extremos de precipitação              | <b>Fenómenos extremos</b><br>Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Figura 84 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Viana do Castelo até ao final do século.**

<sup>2</sup> Câmara Municipal de Viana do Castelo (2016). Estratégia municipal de adaptação às alterações climáticas.

As alterações climáticas descritas anteriormente, de acordo com a EMAAC, poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactes, vulnerabilidade e riscos para o município de Viana do Castelo. No Quadro 22 identificam-se os principais impactes associados a eventos climáticos para o município em questão e respetivas consequências.

**Quadro 22 – Principais eventos climáticos e impactes e respetivas consequências identificados no município de Viana do Castelo**

| <b>EVENTOS CLIMÁTICOS MAIS IMPORTANTES</b> | <b>IMPACTE</b>                                                                                                                                                   | <b>CONSEQUÊNCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0 Temperaturas elevadas e ondas de calor | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios</li> <li>• Danos para a saúde humana</li> <li>• Secas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área ardida;</li> <li>• Redução biodiversidade;</li> <li>• Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;</li> <li>• Danos para as cadeias de produção;</li> <li>• Interrupção ou redução do fornecimento de água;</li> <li>• Afetação nas culturas de regadio;</li> <li>• Diminuição da rentabilidade económica na agricultura.</li> </ul> |
| 2.0 Precipitação excessiva                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundações</li> <li>• Danos</li> <li>• Deslizamento de vertentes</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações nos estilos de vida;</li> <li>• Danos para a vegetação e alterações na biodiversidade;</li> <li>• Destruição de margens ribeirinhas;</li> <li>• Danos em infraestruturas e edifícios;</li> <li>• Perda de bens e danos materiais.</li> </ul>                                                                                             |

| EVENTOS CLIMÁTICOS MAIS IMPORTANTES                                  | IMPACTE                                                                                   | CONSEQUÊNCIA                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.0 Subida do nível médio do mar (agitação marítima/ondulação forte) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erosão costeira</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Destruição do sistema dunar;</li> <li>Danos para as infraestruturas (apoios de praia);</li> <li>Danos para a vegetação e biodiversidade;</li> <li>Deslizamento de vertentes;</li> <li>Diminuição da área de areal e deposição de seixos.</li> </ul>      |
| 4.0 Vento forte                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Queda de árvores, infraestruturas, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Danos para a vegetação;</li> <li>Danos em infraestruturas e edifícios;</li> <li>Queda de estruturas;</li> <li>Danos para o sistema dunar;</li> <li>Condicionamento de tráfego/encerramento de vias;</li> <li>Perda de bens e danos materiais.</li> </ul> |

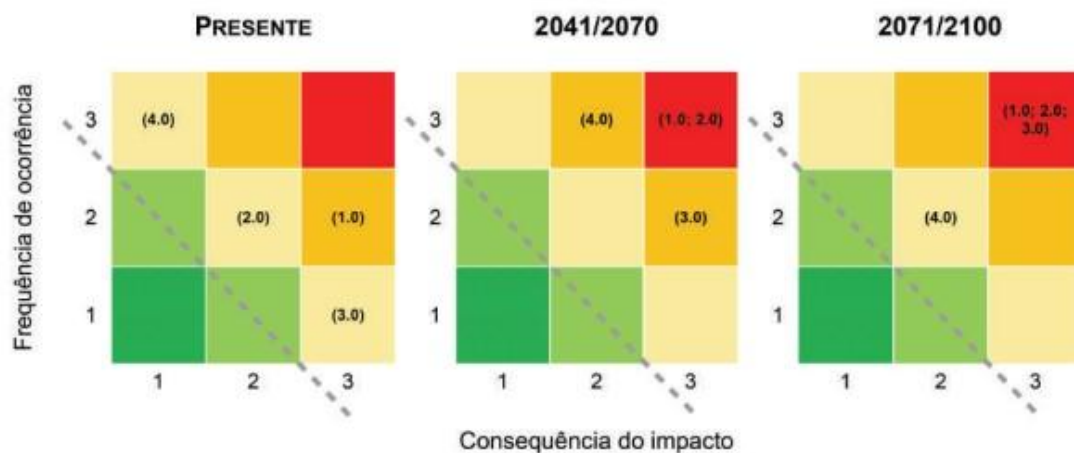
Fonte: EMAAC ( 2016)

Com o objetivo de avaliar de forma mais sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Viana do Castelo, na EMAAC efetuaram uma análise baseada em matrizes de risco, cujos resultados gerais se apresentam na Figura 85 e na Figura 86.

| Principais eventos/impactos climáticos     | Risco climático |                         |                         |
|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
|                                            | Presente        | Médio prazo (2041-2070) | Longo prazo (2071-2100) |
| 1.0 Temperaturas elevadas e ondas de calor | 6               | 9                       | 9                       |
| 2.0 Precipitação excessiva                 | 4               | 9                       | 9                       |
| 3.0 Subida do nível médio do mar           | 3               | 6                       | 6                       |
| 4.0 Vento forte                            | 3               | 6                       | 4                       |

Fonte: EMAAC ( 2016)

**Figura 85 – Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos com consequências para o município de Viana do Castelo**



Fonte: EMAAC ( 2016)

**Figura 86 – Evolução do risco climático para os principais impactes associados a eventos climáticos com consequências para o município de Viana do Castelo**

Conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante são os relacionados com as (1.0) temperaturas elevadas e ondas de calor, (2.0) precipitação excessiva e (3.0) subida do nível médio do mar.

#### 4.2.5. Inventariação das emissões de GEE

Para a inventariação das emissões de GEE foi, numa primeira fase, efetuada uma análise mais abrangente da área em estudo, tendo por base as emissões representativas do concelho de Viana de Castelo. Numa segunda fase, no sentido de focar a análise para o projeto em estudo, foram determinadas as emissões representativas da operação do Porto de Viana, nas condições atuais.

##### 4.2.5.1. Concelho de Viana do Castelo

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras de relevo ao nível dos GEE, representativas do local de implantação do projeto, foi analisado o inventário de emissões de Portugal<sup>3</sup>, referente ao ano 2019, para o concelho de Viana do Castelo, elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

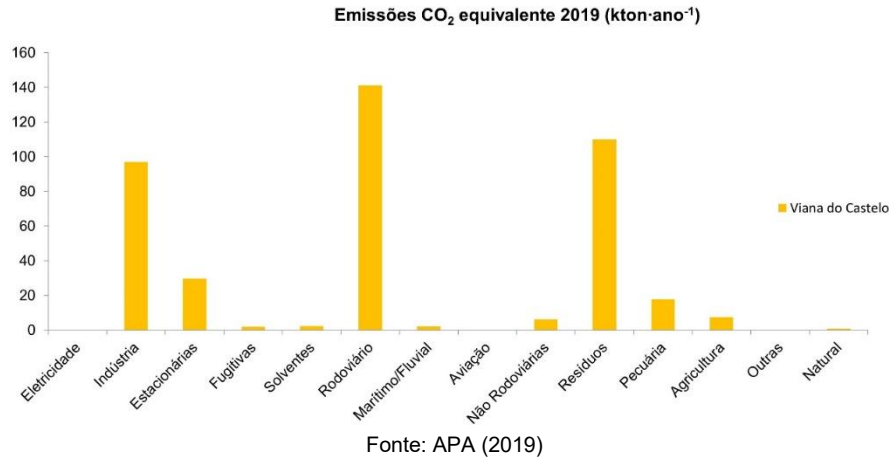
<sup>3</sup> Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Uma vez que foram apresentadas/calculadas as emissões para vários GEE, foi necessário calcular o CO<sub>2</sub> equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos<sup>4</sup>. O Quadro 23 apresenta os PAG<sup>5</sup> de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente.

**Quadro 23 – Potencial de Aquecimento Global (PAG) dos GEE (EPA, 2024)**

| GEE              | PAG |
|------------------|-----|
| CO <sub>2</sub>  | 1   |
| CH <sub>4</sub>  | 30  |
| N <sub>2</sub> O | 273 |

Na Figura 87 apresentam-se as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O e F-Gases), para o concelho de Viana do Castelo, zona de implementação do projeto, para os setores de atividade considerados no inventário analisado, tendo em consideração o ano de 2019, que totalizam 416 kton CO<sub>2</sub> eq..



**Figura 87 – Emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, para o ano de 2019, para o concelho de Viana do Castelo**

<sup>4</sup> O Potencial de Aquecimento Global (PAG) é uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos. Os PAG aplicados foram retirados de: IPCC (2015). *Climate Change* 2014.  
<sup>5</sup> EPA (2024). Disponível em <https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials>.

As emissões de GEE mais significativas para o concelho de Viana do Castelo, de acordo com os dados analisados, estão associadas ao setor rodoviário (emissões de CO<sub>2</sub> equivalente de cerca de 141 kton para o ano de 2019), representando 34% das emissões do concelho.

Na evolução para o período 2015-2019 (**APA, 2021**) verifica-se:

- No concelho de Viana do Castelo, entre 2015 e 2019 registou-se um aumento de emissões de GEE em, aproximadamente 10%;
- Em Viana do Castelo, as emissões são predominantemente referentes ao CO<sub>2</sub>, representando, face ao total (2019), 83%;
- O setor “Navegação Nacional” emite cerca de 0,5% do total das emissões (2019).

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



**Quadro 24 – Estimativa de emissões de GEE no concelho de Viana do Castelo em 2015, 2017 e 2019**

| Setor                                                                                                                                                                    | MAT (kton)           |                |                |                      |              |              |                       |              |              |                          |               |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                                                          | CO <sub>2</sub> (kt) |                |                | CH <sub>4</sub> (kt) |              |              | N <sub>2</sub> O (kt) |              |              | CO <sub>2</sub> eq. (kt) |               |               |
|                                                                                                                                                                          | 2015                 | 2017           | 2019           | 2015                 | 2017         | 2019         | 2015                  | 2017         | 2019         | 2015                     | 2017          | 2019          |
| Produção de energia elétrica e calor                                                                                                                                     | -                    | -              | -              | 0,000                | 0,000        | 0,000        | 0,000                 | 0,000        | 0,000        | -                        | -             | -             |
| Refinação de petróleo, combustão indústria transformadora, produção industrial                                                                                           | 49,385               | 51,182         | 63,110         | 0,080                | 0,081        | 0,081        | 0,012                 | 0,012        | 0,012        | 23,695                   | 26,167        | 28,027        |
| Combustão serviços, doméstica, agricultura e pescas                                                                                                                      | 24,690               | 23,015         | 26,723         | 0,073                | 0,071        | 0,070        | 0,003                 | 0,003        | 0,003        | -                        | -             | -             |
| Emissões fugitivas                                                                                                                                                       | 0,001                | 0,001          | 0,001          | 0,065                | 0,053        | 0,062        | -                     | -            | -            | -                        | -             | -             |
| Uso de produtos                                                                                                                                                          | 1,584                | 1,602          | 1,810          | 0,000                | 0,000        | 0,000        | 0,001                 | 0,001        | 0,001        | -                        | -             | -             |
| Transportes rodoviários                                                                                                                                                  | 129,357              | 134,829        | 139,646        | 0,008                | 0,007        | 0,007        | 0,004                 | 0,004        | 0,005        | -                        | -             | -             |
| <b>Navegação nacional</b>                                                                                                                                                | <b>2,078</b>         | <b>1,969</b>   | <b>2,105</b>   | <b>0,000</b>         | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | <b>0,000</b>          | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | -                        | -             | -             |
| Aviação Internacional e doméstica LTO/civil                                                                                                                              | -                    | -              | -              | -                    | -            | -            | -                     | -            | -            | -                        | -             | -             |
| Transporte ferroviário, combustão agricultura e pescas, aviação militar                                                                                                  | 6,644                | 5,408          | 5,765          | 0,000                | 0,000        | 0,000        | 0,002                 | 0,001        | 0,001        | -                        | -             | -             |
| Deposição de resíduos no solo e queima de biogás, Compostagem e digestão anaeróbia, incineração de resíduos, gestão de águas residuais, Outros (incêndios áreas urbanas) | -                    | -              | -              | 3,135                | 3,192        | 3,625        | 0,005                 | 0,005        | 0,005        | -                        | -             | -             |
| Fermentação entérica, gestão de efluentes pecuários                                                                                                                      | -                    | -              | -              | 0,513                | 0,535        | 0,550        | 0,004                 | 0,004        | 0,004        | -                        | -             | -             |
| Cultivo de arroz, produção de culturas e solos agrícolas, queima de resíduos agrícolas no campo, aplicação corretivos calcários, de ureia e outros fertilizantes         | 0,251                | 0,219          | 0,160          | 0,001                | 0,001        | 0,001        | 0,026                 | 0,026        | 0,027        | -                        | -             | -             |
| Outras emissões                                                                                                                                                          | -                    | -              | -              | -                    | -            | -            | -                     | -            | -            | -                        | -             | -             |
| Incêndios florestais                                                                                                                                                     | 6,322                | 1,259          | 0,546          | 0,064                | 0,011        | 0,005        | 0,001                 | 0,000        | 0,000        | -                        | -             | -             |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                             | <b>220,312</b>       | <b>219,485</b> | <b>239,867</b> | <b>3,939</b>         | <b>3,953</b> | <b>4,402</b> | <b>0,058</b>          | <b>0,057</b> | <b>0,058</b> | <b>23,695</b>            | <b>26,167</b> | <b>28,027</b> |

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

A nível nacional verificou-se uma pequena redução de emissões de GEE no período 2015-2019 de 7%, o que está relacionado, em parte, com o desenvolvimento da produção elétrica por energias renováveis (APA, 2022b). Verifica-se que o contributo do concelho de Viana do Castelo para o total nacional é pouco significativo, representando 0,7% em 2019.

**Quadro 25 – Estimativa de emissões de GEE em Portugal em 2015, 2017 e 2019**

| <b>Emissões (kton. CO<sub>2</sub> eq.)</b> | <b>2015</b>   | <b>2017</b>   | <b>2019</b>   |
|--------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| CH <sub>4</sub>                            | 9 178         | 9 132         | 9 109         |
| CO <sub>2</sub>                            | 52 270        | 55 210        | 47 619        |
| N <sub>2</sub> O                           | 3 244         | 3 251         | 3 319         |
| <b>Total</b>                               | <b>64 692</b> | <b>67 593</b> | <b>60 047</b> |

Fonte: (APA, 2022b)

#### **4.2.5.2. Porto de Viana do Castelo**

Seguidamente, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE diretas, associadas ao funcionamento do Porto de Viana do Castelo, nas condições atuais de operação, destacando-se as seguintes contribuições:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias;
- Tráfego rodoviário;
- Tráfego marítimo.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

#### **Máquinas não rodoviárias**

Foram consideradas as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o respetivo PAG) associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias existentes no Porto de Viana do Castelo. No Quadro 1 apresentado no Anexo 1, constam as características dos equipamentos ao nível da quantidade, potência, consumo de combustível e número de horas de funcionamento no ano.

As emissões diretas de GEE, sintetizadas no Quadro 2 do Anexo 1, foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/EEA (*air pollutant emission inventory guidebook*)<sup>6</sup>, para os níveis de tecnologia de estágio I ao estágio V.

No presente estudo não foram contabilizadas as emissões indiretas associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias elétricas, por indisponibilidade de acesso aos respetivos consumos elétricos.

### Tráfego rodoviário

Ao nível do tráfego rodoviário interno, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE provenientes das vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3).

Os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, apresentados no Quadro 3 do Anexo 1, foram disponibilizados no estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto<sup>7</sup>, para a situação atual (ano 2023).

Os fatores de emissão de GEE, para o tráfego rodoviário, foram determinados usando o programa EFcalculator<sup>8</sup>, desenvolvido por Alexandre Caseiro<sup>9</sup> em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA (*air pollutant emission inventory guidebook*)<sup>10</sup>, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP (Associação Automóvel de Portugal)<sup>11</sup> e da ASF (Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões)<sup>12</sup>.

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro pelas classes Euro existentes (Euro 2 a Euro 6).

---

<sup>6</sup> EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2023). Non road mobile machinery.

<sup>7</sup> VTM (2024). Estudo de tráfego para a expansão do Porto de Viana do Castelo.

<sup>8</sup> Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatorR>.

<sup>9</sup> CV disponível em: [https://github.com/AlexCaseiro1979/CV\\_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro\\_EN.pdf](https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf).

<sup>10</sup> EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2016 – Update Jul. 2018). Road transport.

<sup>11</sup> ACAP. Estatísticas do setor automóvel.

<sup>12</sup> ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação<sup>13</sup>.

O Quadro 4 do Anexo 1 apresenta, para as vias de tráfego consideradas de acesso ao Porto de Viana do Castelo, os valores de emissão direta de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o respetivo PAG), para a situação atual.

### **Tráfego marítimo**

As emissões marítimas foram estimadas para os diferentes tipos de navios característicos de cada terminal do Porto de Viana do Castelo, tendo em conta a potência dos motores, o consumo de combustível típico de navios e os fatores de emissão de cada GEE, disponibilizados pelo PIAC<sup>14</sup>.

Sempre que possível, e de acordo com a listagem de navios que atracam atualmente no Porto de Viana do Castelo, foi possível determinar quais as características dos diferentes tipos de navios inerentes a cada um dos terminais. Na impossibilidade de acesso a estas características, assumiram-se valores médios para a tipologia de navio em causa.

Foram considerados os movimentos marítimos facultados pela APDL<sup>15</sup>, para o ano de 2023, que se apresentam no Quadro 5 Anexo 1. De acordo com a indicação do proponente, foi ainda considerado o movimento de rebocadores no Porto de Viana do Castelo (auxílio nas manobras dos navios que atracam), considerando-se que por cada navio são necessários 2 rebocadores. Por fim, foram ainda consideradas as dragas que realizam periodicamente dragagens de manutenção.

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracação (*manoeuvring*) e acostado no cais (*hotelling*). Nos dois primeiros casos, os tempos associados a cada uma destas fases foram

---

<sup>13</sup> EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook*, (2016 – Update Jul. 2018). *Road transport*.

<sup>14</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2019. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

<sup>15</sup> APDL (2023). Movimento de navios segundo o tipo e a bandeira.

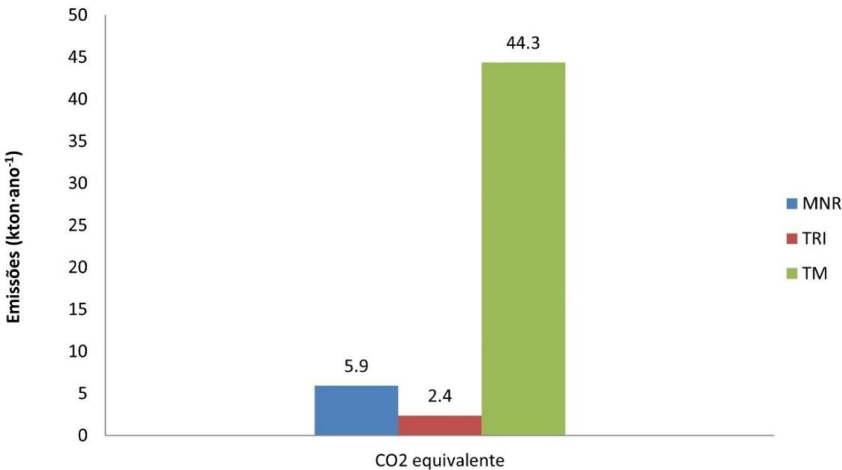
estimados com base nas velocidades de circulação típicas dos navios considerados e nas respetivas distâncias, tendo em conta o acesso marítimo ao Porto de Viana do Castelo.

Em relação à última fase (*hotelling*), os tempos associados a esta fase foram considerados de acordo com a informação disponível pelo proponente, para cada tipologia de navio. Ressalva-se ainda que para os rebocadores apenas se consideraram as emissões associadas às manobras de atracagem/desatracagem e que para as dragas não se considera o movimento associado à navegação.

No Quadro 6 do Anexo 1 apresentam-se as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o respetivo PAG), associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação atual, para o Porto de Viana do Castelo.

**Síntese das emissões de GEE**

Na Figura 88 apresentam-se os valores de emissão de CO<sub>2</sub> equivalente, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento atual do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM), para a situação atual. Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 7 do Anexo 1.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 88 – Síntese das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno e tráfego marítimo) do Porto de Viana, para a situação atual**

Da análise da Figura 88 apresentada anteriormente é possível concluir que o grupo emissor do Porto de Viana do Castelo que mais contribui para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo. Nota-se ainda que o quantitativo das emissões associadas ao Porto de Viana do Castelo representa cerca de 13% do quantitativo do concelho em 2019.

#### 4.2.6. Ação Climática

A resposta política e institucional no combate à problemática das Alterações Climáticas tem vindo a ser atualizada ao longo dos anos.

Existem diversos **acordos e compromissos internacionais** e no contexto da União Europeia com o objetivo de regular as emissões de gases com efeito de estufa nos setores mais críticos da economia e planear medidas e metas nacionais para a redução, entre os quais se distinguem:

- Objetivo: Alcance da neutralidade carbónica até 2050 (balaço neutro entre os GEE emitidos e removidos por sumidouros) - 22ª sessão da Conferência Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, CoP22, 2016 em Marraquexe;
- Objetivo: Limitar o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais, prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C - Acordo de Paris, alcançado em 2015.

O Acordo de Paris estabeleceu objetivos de longo prazo para a contenção do aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o compromisso, por parte da comunidade internacional, de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C (máximos que a ciência define para se garantir a continuidade da vida no planeta sem alterações demasiado graves).

Este objetivo implica, necessariamente, a redução urgente das emissões de GEE em todos os setores de atividade. Neste sentido, em 2016, o governo nacional assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, traçando uma visão clara relativamente à descarbonização da economia nacional e contribuindo para os objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris.

O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP, 2019) indica que a concretização do acordo de Paris no contexto global, não será viável sem um aumento considerável e imediato na mitigação e ações sob a forma de revisão das estratégias climáticas já estabelecidas. As iniciativas de combate às alterações climáticas existentes globalmente são projetadas para limitar o aumento da temperatura global a 2,7 °C, com uma faixa de variação entre 2,2 e 3,4 °C (CAT, 2023).

Para lidar com os desafios das alterações climáticas, existem principalmente duas linhas de atuação – Mitigação e Adaptação.

As **medidas de mitigação** visam reduzir as emissões de GEE para a atmosfera, promovendo a transição para uma economia de baixo carbono, bem como a sua captura.

As **medidas de adaptação** visam reduzir os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas, fortalecendo a capacidade de resiliência dos sistemas biofísicos e socioeconómicos (DGEG, 2023; APA, 2021).

A mitigação, como ação de resposta às alterações climáticas, consiste em estratégias, opções ou medidas para reduzir a fonte e aumentar os sumidouros (sistemas naturais, como florestas, que absorvem mais carbono do que aquele que emitem) de gases com efeitos de estufa, responsáveis pelas alterações climáticas (Dias, Karadzic, Lourenço, & Calheiros, ClimAdaPT.Local, 2016).

A adaptação, como ação de resposta às alterações climáticas, é descrita como a capacidade que um sistema tem para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam (Dias, Karadzic, Lourenço, & Calheiros, ClimAdaPT.Local, 2016).

Considerando os compromissos internacionais assumidos por Portugal, a **política nacional para a ação climática** encontra-se estabelecida pela Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021 de 31 de dezembro), reconhecendo-se a situação de emergência climática (Art.º 2) e estabelecendo os objetivos, princípios, direitos e responsabilidades relacionados com a política climática.



Destacam-se entre os objetivos da política do clima (Art.º 3) os seguintes:

- Promover uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases de efeito de estufa;
- Garantir justiça climática, assegurando a proteção das comunidades mais vulneráveis à crise climática, o respeito pelos direitos humanos, a igualdade e os direitos coletivos sobre os bens comuns;
- Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa;
- Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;
- Promover a economia circular, melhorando a eficiência energética e dos recursos;
- Desenvolver e reforçar os atuais sumidouros e demais serviços de sequestro de carbono;
- Reforçar a resiliência e a capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas;
- Promover a segurança climática, integrando a segurança energética, a segurança sanitária e a segurança alimentar e nutricional;
- Proteger e dinamizar a regeneração da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços;
- Dinamizar o financiamento sustentável e promover a informação relativa aos riscos climáticos por parte dos agentes económicos e financeiros;
- Estabelecer uma base rigorosa e ambiciosa de definição e cumprimento de objetivos, metas e políticas climáticas;
- Garantir que todas as medidas legislativas e investimentos públicos de maior envergadura sejam avaliados estrategicamente em relação ao seu contributo para cumprir os pressupostos enunciados, integrando os riscos associados às alterações climáticas nas decisões de planeamento e de investimento económico nacional e sectorial.

Os princípios da política do clima (Art.º 4) incluem:

- Desenvolvimento sustentável: aproveitando os recursos naturais e humanos de forma equilibrada, em consideração pelos deveres de solidariedade e respeito pelas gerações futuras e pelas demais espécies que coabitam no planeta;

- Transversalidade: garantindo que a mitigação e a adaptação às alterações climáticas são consideradas nas demais políticas globais e sectoriais;
- Integração: considerando os impactes das alterações climáticas nos investimentos e atividades económicas, tanto públicos como privados;
- Valorização do conhecimento e da ciência: assentando nestes a tomada de decisões;
- Subsidiariedade: assegurando uma administração multinível integrada e eficiente, integrando as regiões autónomas e as autarquias nos processos de planeamento, tomada de decisão e avaliação das políticas públicas;
- Informação: impondo uma cultura de transparência e responsabilidade;
- Participação: incluindo os cidadãos e as associações ambientais no planeamento, tomada de decisões e avaliação das políticas públicas;
- Prevenção e precaução: obviando ou minorando, prioritariamente na fonte, os impactes adversos no clima, tanto em face de perigos imediatos e concretos como de riscos futuros e incertos;
- Responsabilização, recuperação e reparação: devendo cada agente interveniente responder pelas suas ações e omissões, diretas e indiretas, estando obrigado a corrigir ou recuperar as perdas e danos que tenha originado, suportando os encargos daí resultantes e as compensações aplicáveis a terceiros.

Estabelecem-se como direitos climáticos (Art.º 5 e Art.º 6):

- Direito ao equilíbrio climático, nomeadamente à defesa contra os impactes das alterações climáticas, bem como no poder de exigir de entidades públicas e privadas o cumprimento dos deveres e das obrigações a que se encontram vinculadas em matéria climática;
- Direitos de intervenção e participação nos procedimentos administrativos relativos à política climática;
- Direitos e interesses legalmente protegidos em matéria climática: nomeadamente, o direito de ação para defesa de direitos subjetivos e interesses legalmente protegidos e para o exercício do direito de ação pública e de ação popular; o direito a promover a prevenção, a cessação e a reparação de riscos para o equilíbrio climático; o direito a pedir a cessação imediata da atividade causadora de ameaça ou dano ao equilíbrio climático.

Os deveres em matéria climática são (Art.º 7):

- Proteger, preservar, respeitar e assegurar a salvaguarda do equilíbrio climático, contribuindo para mitigar as alterações climáticas;
- Contribuir para a salvaguarda do equilíbrio climático (cidadania climática), cabendo ao Estado promovê-lo nos planos político, técnico, cultural, educativo, económico e jurídico.

A governação da política do clima é efetuada pelo Estado em subsidiariedade com as regiões autónomas e das autarquias locais, através de políticas climáticas regionais e locais, estabelecidas em planos municipais e regionais de ação climática e em políticas climáticas estabelecidas pelas comunidades intermunicipais e áreas metropolitanas para os respetivos territórios (Art.º 11 e Art.º 14). Em particular, as empresas do setor empresarial do Estado têm um especial dever de cooperação na concretização das políticas em matéria climática nos territórios em que se inserem e onde desenvolvem a sua atividade.

No âmbito da segurança climática e defesa nacional (Art.º 7) compete ao Governo promover a segurança climática, através da identificação dos riscos e da ação para prevenir e mitigar as consequências das alterações climáticas na ordem, segurança e tranquilidade públicas, na integração de pessoas e bens e no regular exercício dos direitos, liberdades e garantias. Aos cidadãos, as empresas e demais entidades públicas e privadas acresce o dever de colaborar na prossecução dos fins de segurança climática, como o fazem para fins de segurança interna, proteção civil e defesa nacional.

Os instrumentos da política climática nacional compreendem:

- Instrumentos de planeamento, nas vertentes de mitigação e de adaptação às alterações climáticas;
- Instrumentos de avaliação ou monitorização;
- Instrumentos económicos e financeiros;
- Instrumentos de política sectorial do clima.

O **planeamento** é orientado por:

- Princípios gerais da política climática (Art.º 18): incluindo o compromisso de alcance da neutralidade climática até 2050 (balanço neutro entre emissões de gases de efeito de estufa e o sequestro destes gases pelos diversos

sumidouros) e o estudo, até 2025, da antecipação da meta da neutralidade climática, tendo em vista o compromisso da neutralidade climática o mais tardar até 2045;

- Metas nacionais de redução (em relação aos valores de 2005) de emissões de gases de efeito de estufa, não considerando o uso do solo e florestas, de pelo menos 55% até 2030, 65 a 75% até 2040, de 90% até 2050;
- Meta para o sumidouro líquido de CO<sub>2</sub> equivalente do setor do uso do solo e das florestas de em média, pelo menos, 13 megatoneladas entre 2045 e 2050.

No âmbito dos instrumentos de planeamento para a consecução dos objetivos climáticos em matéria de **mitigação** (previstos no Art.º 20 da Lei de Bases do Clima) destacam-se os seguintes:

**Quadro 26 - Instrumentos que atuam no planeamento e licenciamento para a mitigação**

| Instrumentos para Mitigação              | Planeamento | Licenciamento |
|------------------------------------------|-------------|---------------|
| Roteiro para a Neutralidade Carbónica    | X           |               |
| Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 | X           |               |
| Comércio Europeu de Licenças de Emissão  |             | X             |
| Regime de Gases Fluorados                |             | X             |

O **Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC) 2050** (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 de 1 de julho) constitui a estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa até 2050 submetida à Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, estabelecendo a visão, as trajetórias e as linhas de orientação para as políticas e medidas a concretizar nesse horizonte temporal.

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) explora a viabilidade de trajetórias que conduzem à neutralidade carbónica, identifica os principais vetores de descarbonização e estima o potencial de redução dos vários setores da economia nacional, como sejam a energia e indústria, a mobilidade e os transportes, a agricultura, florestas e outros usos do solo, e os resíduos e águas residuais.

Nesta estratégia conclui-se que é na década de 2021-2030 que se devem concentrar os maiores esforços de redução de emissões de GEE, essenciais para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica.

Neste contexto, destaca-se os seguintes vetores de descarbonização apresentados no n.º 3 da RNC:

- “a) Descarbonizar a produção de eletricidade, eliminando a produção de eletricidade a partir do carvão até 2030 e prosseguindo com a total descarbonização do sistema electroprodutor até 2050, apostando nos recursos endógenos renováveis”;
- “e) Descarbonizar a mobilidade [...] a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos e aéreos, apostando na inovação, na eficiência e em combustíveis mais limpos e de base renovável, bem como, a descarbonização do transporte de mercadorias de curta e longa distância, promovendo uma cadeia logística com uma repartição modal que minimize a intensidade carbónica e energética do sistema de transporte, reafirmando o papel do transporte marítimo e fluvial conjugado com o transporte ferroviário de mercadorias”.

Em particular, no caso do sistema electroprodutor o RNC destaca como um dos principais drivers de descarbonização do setor electroprodutor a evolução para uma base de produção assente em eólica (onshore e offshore), a par do solar (centralizado e descentralizado) e hídrica (com e sem bombagem).

O **setor de transporte marítimo** é regulado pela *International Maritime Organization* (IMO), agência componente da ONU, que estabelece regulamentação técnica tendo em vista a minimização dos impactes do setor, incluindo no que se refere às emissões de GEE. O Anexo VI da Convenção MARPOL (IMO, 2019) inclui medidas como implementação de um sistema de classificação de novos navios face à sua eficiência energética e o estabelecimento de um plano de gestão de eficiência energética de base para navegação.

É importante notar-se que o transporte marítimo internacional continua a ser o único modo de transporte não incluído no compromisso da União Europeia de redução das emissões de GEE.

A Comissão Europeia apresentou a estratégia Integração das Emissões do Transporte Marítimo nas Políticas de Redução de Gases com Efeito de Estufa (COM (2013) 479 final). Este instrumento pretende reduzir a emissão de GEE do setor de transporte

marítimo, sendo a sua aplicação sintetizada na aplicação de três etapas (**Comissão Europeia, 2022**):

- Monitorização, reporte e verificação de emissões de CO<sub>2</sub> de navios de grande escala em portos da União Europeia;
- Definição de objetivos de redução de emissões de GEE para o setor de transporte marítimo;
- Medidas adicionais, incluindo medidas baseadas no mercado, para o médio e longo prazo.

À escala nacional, a **Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária – Horizonte 2026** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, de 24 de outubro) aponta para a importância da adequação das infraestruturas portuárias ao aumento da dimensão dos navios e da procura global, permitindo constituir um pilar fundamental para o desenvolvimento económico sustentável também através dos serviços de transportes de mercadorias.

O **Plano Nacional Energia e Clima 2030** (PNEC 2030) (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho e que revoga o PNAC 2020/2030 a 1 de janeiro de 2021) é o principal instrumento nacional de política energética e climática para a década 2021-2030 e estabelece metas ambiciosas:

- Reduzir entre 45% e 55% as emissões de GEE (sem emissões de uso do solo e mudanças de uso do solo) em relação às emissões registadas em 2005, com as seguintes metas setoriais:
- Setor dos serviços: 70%;
- Setor residencial: 35%;
- Setor dos transportes: 40%;
- Setor da agricultura: 11%;
- Setor dos resíduos e águas residuais: 30%.
- Incorporar 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto;
- Reduzir 35% do consumo de energia primária com vista a uma melhor eficiência energética;
- Atingir 15 % interligações de eletricidade.

A ação proposta no PNEC 2030 para o cumprimento das metas baseia-se na prossecução de oito objetivos estratégicos nacionais de integração de energia e clima, contribuindo para a neutralidade carbónica, que concorrem positivamente para a

concretização de uma estratégia com cinco dimensões, conforme se apresenta na figura seguinte.

| OBJETIVOS                                                                               | DIMENSÕES PNEC | DESCARBONIZAÇÃO | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | SEGURANÇA ENERGÉTICA | MERCADO INTERNO | INVESTIGAÇÃO, INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------------|
|                                                                                         |                |                 |                       |                      |                 |                                          |
| 1. DESCARBONIZAR A ECONOMIA NACIONAL                                                    |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 2. DAR PRIORIDADE À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA                                               |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 3. REFORÇAR A APOSTA NAS ENERGIAS RENOVÁVEIS E REDUZIR A DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DO PAÍS |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 4. GARANTIR A SEGURANÇA DE ABASTECIMENTO                                                |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 5. PROMOVER A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL                                                    |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 6. PROMOVER UMA AGRICULTURA E FLORESTA SUSTENTÁVEIS E POTENCIAR O SEQUESTRO DE CARBONO  |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 7. DESENVOLVER UMA INDÚSTRIA INOVADORA E COMPETITIVA                                    |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |
| 8. GARANTIR UMA TRANSIÇÃO JUSTA, DEMOCRÁTICA E COESA                                    |                | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●             | ● ● ● ● ●            | ● ● ● ● ●       | ● ● ● ● ●                                |

Fonte: (PNEC 2030)

**Figura 89 – Relação entre os objetivos nacionais (linhas) e as dimensões (colunas) do PNEC 2030**

O PNEC 2030 propõe, assim, 58 linhas de ação e um total de 206 medidas de ação. Considerando o projeto em avaliação destacam-se as seguintes:

- Objetivo 3: Reforçar a Aposta nas Energias Renováveis e Reduzir a Dependência Energética do País
  - 3.1.3 Acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia - Fomentar o aumento da produção eólica, designadamente através do Sobre-equipamento e do Repowering;
  - 3.1.5 Acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia - Promover as energias renováveis oceânicas;
- Objetivo 5: Promover a Mobilidade Sustentável
  - 5.6.3 Promover infraestruturas de abastecimento de combustíveis alternativos no que diz respeito a combustíveis limpos - promover o

desenvolvimento de uma infraestrutura para o fornecimento de fontes renováveis de energia aos navios em porto;

- 5.8.1 Promover o transporte por via ferroviária e marítima - Melhorar as ligações internacionais.

No âmbito da **adaptação** às alterações climáticas (prevista no Art.º 23 da Lei de Bases do Clima), os instrumentos têm como objetivo reforçar a resiliência dos setores, aumentando a capacidade de adaptação nacional face aos impactos negativos das alterações climáticas. Dentro dos instrumentos nacionais destaca-se:

- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC), aprovada em Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho e prorrogada até dezembro de 2025 pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho;
- Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto.

A **ENAAC 2020**, aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 56/2015, e prorrogada a sua vigência até 2025 pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, assume três objetivos principais, nomeadamente:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas setoriais.

Na estrutura de nove **setores prioritários** definida pela ENAAC 2020 para a prossecução destes objetivos, enquadrados individualmente por grupos de trabalho próprios, destacam-se os de Economia, Transportes e comunicações e de Zonas costeiras e mar, com maior relevância para o projeto sob avaliação. Nesse contexto, destacam-se as seguintes seções da estratégia:

- **Economia:** *“a evolução e as consequências das alterações climáticas, fazem do sector da indústria e dos seus subsectores um dos mais vulneráveis, razão pela qual se considera que as preocupações devem estar centradas ao nível de aprovisionamento de matérias-primas e na localização geográfica das unidades/complexos industriais”;*



- **Transportes e comunicações:** devido ao “risco significativo para a segurança de pessoas e bens e para o funcionamento da economia e da sociedade em geral”, importa “minimizar os efeitos [...] pela via das medidas de carater preventivo que urge identificar, priorizar, programar e concretizar, mas também pela via de um cuidado planeamento de ações de emergência que permitam, em situações de eventos meteorológicos extremos, manter em operação os serviços de transportes de pessoas e de mercadorias”;
- **Zonas costeiras e mar:** “No litoral de Portugal Continental, as consequências mais importantes das alterações climáticas são a subida do nível médio do mar e a modificação do regime de agitação marítima, da sobrelevação meteorológica, da temperatura e da precipitação”, a que correspondem em particular alterações no “balanço sedimentar, [...] intensidade da erosão, [...] modificação da frequência e intensidade de inundações costeiras e ainda alterações na qualidade da água”.

No contexto de **adaptação** às alterações climáticas, o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto, estabelece linhas de ação e medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento tendo em vista a concretização do segundo objetivo da ENAAC 2020.

O P-3AC apresenta linhas de ação concretas que dão resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificados para Portugal:

- Prevenção de incêndios rurais;
- Conservação e melhoria da fertilidade do solo;
- Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na indústria e no setor urbano para prevenção dos impactes decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
- Aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas;
- Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima;
- Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;
- Redução dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações;

- Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundações;
- Desenvolvimento de ferramentas de adaptação, capacitação e sensibilização.

O P-3AC complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020 com vista ao segundo objetivo de implementar medidas de adaptação, agrupadas em linhas de ação concretas de intervenção direta no território e infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal.

Com o objetivo de preparar o Município de Viana do Castelo para as consequências das alterações climáticas, a Câmara Municipal aderiu ao projeto ClimAdaPT.Local e elaborou a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de forma a identificar opções e ações de adaptação planeada que visem promover a minimização dos efeitos das alterações climáticas (ClimAdaPT.Local, 2016).

Através dos levantamentos de eventos climáticos adversos que afetaram o município de Viana do Castelo entre 2005 e 2014, observou-se que os principais impactos climáticos estão associados a temperaturas elevadas e ondas de calor, a precipitação excessiva, à subida do nível médio do mar e ao vento forte, prevendo-se um aumento destes eventos a longo prazo (ClimAdaPT.Local, 2016).

No contexto da **gestão ambiental** das suas atividades, a **APDL** compromete-se, a partir da Política de Sustentabilidade, a *“minimizar os impactos negativos da atividade e implementação de boas práticas na gestão dos recursos”, nomeadamente a “monitorizar e implementar medidas de mitigação dos impactes ambientais [...] ao nível da qualidade do ar” e a “apostar na transição energética através de soluções alternativas à utilização de combustíveis fósseis, contribuindo para a redução das emissões”* (APDL, 2020).

Para além disso, a APDL assume a responsabilidade de atingir a neutralidade carbónica até 2035, através da elaboração de um Roteiro de Transição Energética. O processo de descarbonização já se encontra em desenvolvimento, tendo sido realizados investimentos em infraestruturas e equipamentos. Como exemplo de ações concretizadas durante o ano de 2020 destaca-se (APDL, 2021):

- Acordo com a Associação Nacional de Transportadores Públicos Rodoviários de Mercadorias (ANTRAM), que prevê a redução dos tempos das operações,

designadamente o levantamento e entrega de contentores marítimos, contribuindo para a diminuição da emissão de gases para a atmosfera;

- Fornecimento de energia: postos de fornecimento de energia elétrica a navios da Marinha e aos rebocadores contratados pela Petrogal;
- Eficiência energética: auditoria e certificações energéticas e aquisição de veículos elétricos e instalação de sistemas de carregamento para estas viaturas.

No âmbito da **avaliação ou monitorização** realça-se como instrumento o Inventário nacional de emissões de gases de efeito de estufa, elaborado como Inventário Nacional de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA) (Art.º 25 da Lei de Bases do Clima) (cf. secção 4.2.5. Inventariação das emissões de GEE).

No âmbito dos instrumentos de política sectorial da Lei de Bases do Clima destaca-se:

- Política energética (Art.º 39), realça entre os seus princípios a descarbonização da produção de eletricidade, apostando nos recursos endógenos renováveis; o reforço significativo da eficiência energética em todos os setores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia e a progressiva descentralização e democratização da produção de energia;
- Eficiência energética (Art.º 43), promove a eficiência energética dos edifícios, a resistência das construções face a fenómenos extremos e a redução do consumo de energia;
- Política de combustíveis e gases (Art.º 44), desencadeia a substituição de combustíveis, em particular dos combustíveis fósseis, como fonte de energia, por fornecimento elétrico ou gases renováveis;
- Política de transportes - transporte de mercadorias (Art.º 49), incentiva a descarbonização do transporte de mercadorias nas suas diversas modalidades, incluindo ferroviária e marítima;
- Política de materiais e consumo, propõe-se no âmbito da economia circular (Art.º 51) que o desenho dos produtos, das embalagens, das infraestruturas e dos edifícios deve obedecer a uma lógica de design ecológico (*ecodesign*), minimizando o consumo de recursos e a carga emissiva da sua produção e maximizando o seu ciclo de vida e ou a sua reciclagem; no âmbito da água e resíduos (Art.º 52) deve ser promovido o uso eficiente da água e a valorização

dos sistemas de tratamento de águas residuais, designadamente através de execução do planeamento e da gestão hídrica, no sentido de garantir a segurança hídrica, a proteção da biodiversidade e as atividades socioeconómicas, de acordo com um uso justo, reduzindo a exposição e a vulnerabilidade e aumentando a resiliência às alterações climáticas;

- Estratégias de sequestro de carbono, realçando-se no campo do oceano e reservatórios de carbono (Art.º 58) a avaliação de necessidades e consequente implementação de ações de restauro ecológico e desenvolvimento sustentável de ecossistemas costeiros e marinhos (incluindo sapais, pradarias de ervas marinhas, recifes e florestas de algas).

#### 4.2.7. Síntese

O **clima de Viana do Castelo** é essencialmente temperado com características mediterrânicas e influenciado pela dinâmica de circulação atmosférica associada ao oceano Atlântico.

De acordo com as normais climatológicas mais recentes (1981 e 2010) da estação de Meadela, na área de intervenção do projeto regista-se uma **temperatura média anual de 15,2°C**. A temperatura média diária do ar varia entre 9,7°C, menor valor registado em janeiro e 20,8°C, maior valor registado em julho e agosto.

A **precipitação anual média é de 1 466,3 mm**, registando-se valores médios mensais superiores a 130 mm nos meses húmidos, de outubro a fevereiro e valores médios mensais inferiores a 60 mm nos meses secos, de junho a agosto.

A **velocidade média do vento**, varia ao longo do ano, entre 6,7 km/h em novembro e 9,6 km/h em abril, com uma **média anual de 8,1 km/h**. São nos meses de agosto a novembro que se registam as velocidades mais baixas e nos meses de fevereiro a maio as velocidades mais altas.

Com base nas normais climatológicas de 1971-2000, o **valor médio anual de humidade relativa do ar, às 9h UTC, ronda os 82 %** e a **evaporação**, atinge um **valor médio anual de 850,8 mm**. Quanto aos **fenómenos meteorológicos** particulares (nevoeiro, trovoadas e geada) destaca-se a ocorrência anual de aproximadamente **66 dias com nevoeiro, 19 dias com trovoadas e 8 dias com geada**.

A área de estudo é classificada como **clima temperado mesotérmico** (classificação climática de Köppen) e por um **clima muito húmido, mesotérmico, com moderada deficiência de água e pequena concentração térmica no Verão** (classificação climática de Thornthwaite).

Quanto às **alterações climáticas**, a regionalização das previsões do IPCC com base em vários cenários climáticos e modelos de previsão, prevê até ao final do século o aumento progressivo da temperatura do ar e a diminuição da precipitação. Prevê-se que as situações de **clima extremo**, nomeadamente ondas de calor e dias com precipitação extrema, se tornem mais frequentes. Esta maior frequência potenciará a ocorrência de maior número de inundações e galgamentos costeiros, ventos fortes e incêndios. No sentido contrário, esta tendência permitirá reduzir a exposição ao risco de vagas de frio, presentemente moderado a alto na área de estudo.

A **ação climática**, enquanto resposta às alterações climáticas, tem sido impulsionada por acordos e compromissos internacionais estabelecidos no âmbito da Conferência Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas. Em Portugal, a política climática é definida pela Lei de Bases do Clima, que reconhece a emergência climática e estabelece objetivos, princípios, direitos e responsabilidades relacionados com a política climática.

Os instrumentos usados na política climática nacional englobam instrumentos de planeamento que têm como base o compromisso geral de alcançar a neutralidade climática até 2050, bem como o estabelecimento de metas nacionais para reduzir as emissões de GEE (face aos valores de 2005) e aumentar a capacidade de absorção de CO<sub>2</sub>. Existem igualmente instrumentos que atuam nas vertentes de mitigação, como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e o Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 e instrumentos de adaptação, nomeadamente a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA) e o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).

#### **4.2.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto, prevê-se que a evolução do clima siga as tendências globais e regionais, incluindo o aumento da temperatura, a redução da precipitação anual e o aumento da probabilidade de ocorrência de eventos extremos, como ondas de calor, a agitação marítima e ocorrência de inundações e galgamentos costeiros.

Considerando esta previsão de aumento de situações de clima extremo e tendo em conta a exposição e suscetibilidade da área de estudo, prevê-se que ocorra uma exposição mais relevante de pessoas, infraestruturas, bens e imóveis aos riscos associados.

Considerando a escala do fenómeno de base e a complexidade dos mecanismos que lhe estão associados, não é possível determinar com exatidão a evolução climática resultante das alterações climáticas.

Note-se que as previsões mais recentes compiladas pelo IPCC apontam para o aumento da temperatura média anual no Alto Minho em 2 °C entre 2071 e 2100 face aos valores pré-industriais, a que estarão associados riscos climáticos como o aumento de temperaturas, o aumento de frequência de eventos meteorológicos extremos e a subida do nível médio das águas do mar.

Relativamente às emissões de GEE, na ausência da implementação do projeto (expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo), tendo em conta o possível crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da área envolvente do projeto, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras, maioritariamente, ao nível do tráfego rodoviário, sendo ainda previsível um crescimento do número de instalações industriais, bem como da própria atividade do Porto de Viana do Castelo, implicando, à partida, um acréscimo de máquinas não rodoviárias a operar, do número de veículos rodoviários e do número de navios necessários para o transporte de materiais.

De salientar que ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias, do tráfego rodoviário e do tráfego marítimo, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos equipamentos/veículos/navios novos, devido à introdução de novas tecnologias, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos).

No setor rodoviário, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico. É também expectável a aposta no desenvolvimento de um maior número de equipamentos elétricos. Este incremento em termos de consumo elétrico poderá implicar um agravamento dos impactes nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham que assegurar o reforço de produção para suporte das novas necessidades energéticas.

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras ao nível das unidades industriais, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões de GEE (roteiro para a neutralidade carbónica, 2050), reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

## **4.3. Geologia e geomorfologia**

### **4.3.1. Introdução**

No âmbito do EIA para a Expansão e Reorganização do Porto Viana do Castelo, segue-se a caracterização geológica e geomorfológica da área afeta ao projeto, suportada pela informação bibliográfica e cartografia temática disponíveis para a região.

Como principais documentos de base para a caracterização da situação de referência destacam-se a Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50 000, Folha 5-A, a Carta Neotectónica de Portugal, à escala de 1:1 000 000, a Carta de Sismicidade Histórica, da Agência Portuguesa do Ambiente, e o GeoPortal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

#### 4.3.2. Enquadramento geológico regional

Situado na **unidade geológica mais antiga do território português** - no Maciço Hespérico, o Porto de Viana do Castelo localiza-se numa zona de complexidade geológica e tectónica, na **Zona Centro Ibérica**, no domínio estrutural Autóctone, no Antiforma de Viana do Castelo - Esposende (Serviço Geológico de Portugal, 1989).

A Zona Centro Ibérica, do Paleozoico, é formada por um substrato pertencente ao Complexo xisto-grauváquico ante-ordoviciano onde, por sua vez, assentam, em discordância, séries do Ordovícico, Silúrico, Devónico e Carbónico.

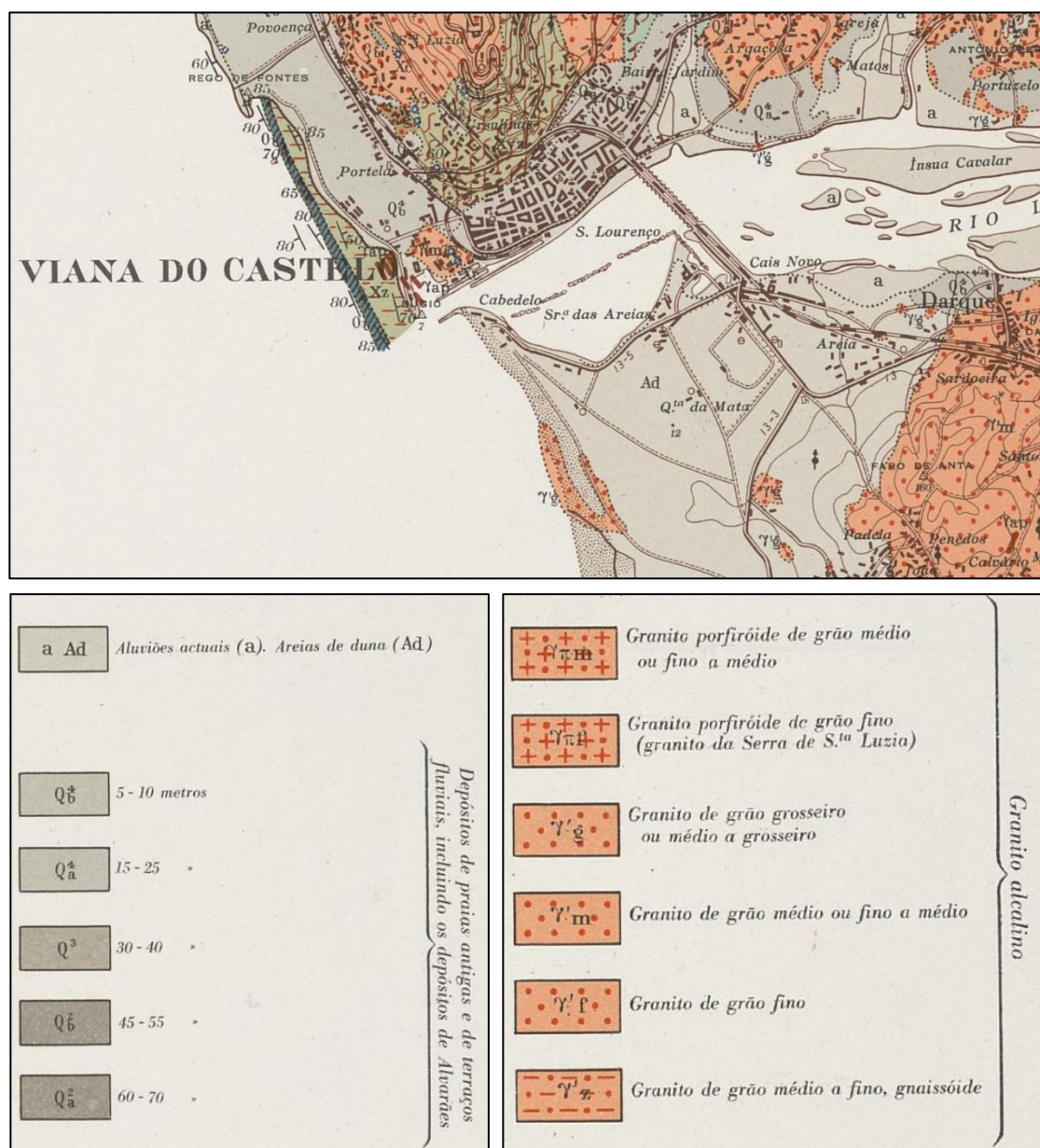
De um modo geral, a bacia do rio Lima (na qual se enquadra o Porto de Viana do Castelo) atravessa **afloramentos graníticos** que metamorfizaram xistos e metagrauvasques do Câmbrio e do Silúrico, na maior parte da sua extensão (ARQPAIS & IPTM, 2004).

Associado ao rio destaca-se a existência de **terraços fluviais**, derivados de movimentos neotectónicos de levantamento, que terão provocado o encaixe da rede hidrográfica. Estes terraços caracterizam-se essencialmente como depósitos de areias caulínicas com intercalações lenticulares de argilas (ARQPAIS & IPTM, 2004).

#### 4.3.3. Enquadramento geológico da área de estudo

A unidade geológica na qual o projeto se enquadra tem natureza ígnea, sendo que, a maior parte da área em estudo se desenvolve em **depósitos aluvionares recentes**, tal como é visível na figura seguinte, que apresenta um excerto da Carta Geológica de Portugal, Folha 5-A - Viana do Castelo (Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos, 1970).

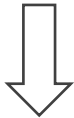




**Figura 90 - Geologia da área do Porto de Viana do Castelo**

De acordo com as quatro sondagens geotécnicas realizadas para a caracterização e reconhecimento geológico-geotécnico da área de estudo (Consulmar, 2023), apresenta-se o quadro seguinte com um resumo e simplificação do perfil geológico.

**Quadro 27 – Enquadramento geral do perfil geológico da área de estudo**

| Estratigrafia                                                                                         |           |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | Símbolo   | Formação                                               | Litologia (Consulmar, 2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Topo</b></p>  | <b>At</b> | Depósitos de Aterro                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos de aterro areno-siltosos, de granulometria variável, algo pedregosos, castanhos e cinzentos;</li> <li>• Por vezes ocorrem intensamente pedregosos envoltos em matriz arenosa.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                       | <b>A</b>  | Depósitos Aluvionares                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Areia de granulometria fina a média, siltosa, com seixo abundante (de calibre variável), cinzenta;</li> <li>• Areia de granulometria variável, cinzenta. Por vezes ocorre de grão fino e micácea;</li> <li>• Areia de grão fino a médio, siltosa, lodosa, cinzento-escura;</li> <li>• Seixo (de calibre variável), e calhau abundante (cascalheira), envolto em matriz arenosa, cinzenta.</li> </ul> |
|                                                                                                       | <b>ym</b> | Granitos de grão médio, por vezes de grão fino a médio | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Granito de grão fino, por vezes médio, profundamente decomposto deitando-se em solo residual areno-siltoso, pontualmente algo argiloso, de granulometria fina, feldspático, esbranquiçado, por vezes cinzento-esverdeado e/ou amarelado, pontualmente algo alaranjado;</li> <li>• Pontualmente ocorrem fragmentos rochosos remanescentes da “rocha-mãe”.</li> </ul>                                  |
| <p><b>Base<sup>1</sup></b></p> <p>S1: 13,88m<br/>S2: 21,21m<br/>S3: 13,73m<br/>S4: 13,88m</p>         |           |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>1</sup> De acordo com as sondagens geotécnicas realizadas em campanha de prospeção geológica (Consulmar, 2023).

Considerando a informação fornecida no reconhecimento geológico-geotécnico realizado, é possível compreender que os solos e as rochas existentes na área do projeto **aumentam o seu grau de compactação em profundidade**.

De um modo geral, os solos de cobertura têm matriz predominantemente areno-siltosa, com a presença de material lodoso (associado aos depósitos aluvionares). Em profundidade, com a intersecção da camada de granitos, as rochas têm como génese o maciço eruptivo decomposto, deitando-se em solo residual areno-siltoso, pontualmente argiloso, de granulometria fina a média.

#### 4.3.4. Enquadramento geomorfológico

Enquadrado na foz do rio Lima, e com uma cobertura areno-siltosa predominante, o Porto de Viana do Castelo situa-se na **Planície Costeira** (definindo a linha de fronteira irregular que separa um domínio de baixa altitude, das restantes unidades) (Pereira, Pereira, Santos, & Silva, 2014).

Na área de implantação do projeto, a linha de costa, sendo uma zona artificializada, é definida e alterada pelo seu contexto geomorfológico natural e pelas intervenções do porto. Como **alterações geomorfológicas antropogénicas** destaca-se, na margem esquerda do Rio Lima, um terraplino formado por antigos depósitos de dragados, onde estão inseridas as instalações da Fábrica Lankhorst Euronete Portugal.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 91 - Vista para o terraplino onde estão inseridas as instalações da Lankhorst**

Adicionalmente, na linha de costa da área de implantação do projeto, a jusante da ponte Eiffel (entre as instalações da Lankhorst e a Ecovia Litoral Norte), ocorre a **praia fluvial da Nossa Senhora das Areias**, um depósito de areias estabilizada por vegetação. Sendo uma zona de acumulação de areias, é um elemento geomorfológico diretamente influenciado pela atividade antropogénica do porto.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 92 - Zona de acumulação de areias, estabilizada por vegetação**

A faixa litoral na qual o porto está enquadrado apresenta baixa altitude e relevo plano a suave, com declives, na sua maioria, inferiores a 8% (para um enquadramento mais detalhado da distribuição dos declives ao longo da área de estudo verificar: Quadro 73; Desenho PAI2 – Volume II).

Considerando uma área de estudo mais abrangente, de 3 km (Desenho PAI2) destaca-se que na encosta da serra de Santa Luzia (a norte do rio Lima), e a sul de Darque (a sul do rio Lima), o relevo torna-se moderado a acentuado, apresentando declives de até 25% (podendo pontualmente ser superior a 25%).

Segundo o Atlas do Ambiente (APA, 2023), o Porto de Viana do Castelo localiza-se na classe hipsométrica 0-50 m, sendo que a área de estudo está enquadrada, na sua maioria na classe hipsométrica 0-15 m (para um enquadramento mais detalhado da hipsometria ao longo da área de estudo verificar: Quadro 72; Desenho PAI2).

Adicionalmente, de um modo geral, no que se refere à caracterização geomorfológica da plataforma litoral envolvente à foz do rio (e, portanto, à área de estudo) destaca-se (Carvalhido, Pereira, & Brilha, 2009):

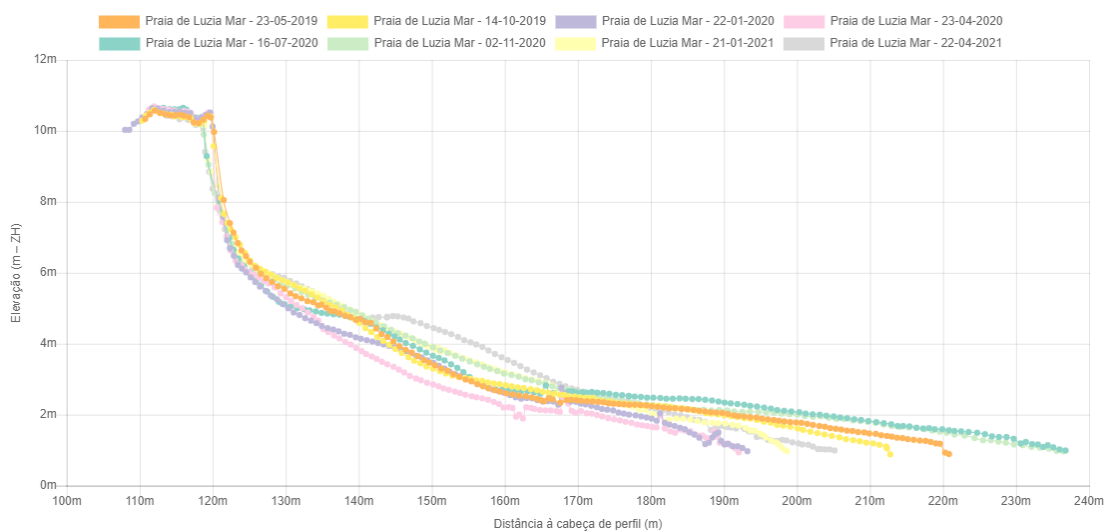
- A norte do porto distingue-se o setor da praia norte, seguido da Areosa. A plataforma litoral tem orientação NNO-SSE, apresentando uma largura que oscila entre os 500 e os 2 000 m (considerando a distância entre a linha de costa e a curva de nível dos 50 m – cota a partir da qual a arriba atlântica do maciço de Santa Luzia cresce).

- A sul do porto, distingue-se o sector de Darque-Anha seguido da Amorosa. Nesta área destaca-se a presença da Praia do Cabedelo, Luzia Mar, Rodanho e Praia da Amorosa. Com uma plataforma litoral mais penetrante do que a norte, a largura ultrapassa os 6 km entre a colina de Anha (Monte Galeão) e a Corga, encontrando o rebordo interior do relevo de Vila Fria.

Relativamente às praias identificadas tanto a norte como a sul do porto, já modificadas em relação ao seu estado natural pela atividade antrópica, destaca-se o setor sul (entre a praia do Cabedelo e da Amorosa) como o sector potencialmente mais afetado pelo trânsito litoral. Assim apresenta-se uma análise mais detalhada do mesmo.

No decorrer do Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental (COSMO) foram iniciados levantamentos topográficos no sector Cabedelo – Amorosa. Da monitorização destacam-se os levantamentos na praia Luzia Mar, datados desde agosto de 2018 a abril de 2021.

Analisando os resultados referentes ao perfil da praia emersa, a figura seguinte apresenta os dados relativos aos levantamentos realizados entre maio de 2019 e abril de 2021 (APA, 2024).



Fonte: Programa COSMO – Dados de Monitorização.

**Figura 93 - Monitorização topográfica do perfil da praia emersa, referente à praia de Luzia Mar**



Refere-se que, existindo em Portugal troços costeiros com evidências mais críticas de erosão, a área de estudo, como resultado do défice sedimentar, apresenta igualmente sinais de erosão nas praias.

Segundo o Grupo de Trabalho do Litoral (GTL), que em 2014 apresentou um estudo relativo à dinâmica da faixa costeira de Portugal Continental (considerando o cenário da situação de referência e das alterações climáticas), entre o Rio Minho e Douro existe um potencial de transporte sólido residual, para sul, com magnitude muito elevada, da ordem de  $10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Contudo, o fornecimento sedimentar associado à bacia hidrográfica dos rios Minho, Lima, Cávado e Ave é estimado em cerca de  $2 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{ano}$ , o que se revela insuficiente e se traduz num défice sedimentar no trânsito litoral (Santos, Lopes, Moniz, Ramos, & Taborda, 2014).

Adicionalmente, e considerando as dragagens que têm sido realizadas no porto (e o local previsto para imersão dos dragados - num vazadouro marítimo autorizado a aproximadamente 3 milhas da costa, ou zonas submersas das praias localizadas a sul do porto), de acordo com o estudo é considerada que a célula sedimentar na qual o projeto se insere pode ser dividida em dois troços considerados independentes do ponto de vista sedimentar: rio Minho – rio Lima e rio Lima – rio Douro.

Desta forma a área de estudo encontra-se na separação entre os troços, sendo que ambos os locais previstos para a imersão dos dragados estão enquadrados no troço rio Lima – rio Douro. Uma análise mais aprofundada do regime sedimentar é apresentada no capítulo 4.6.3 Regime Sedimentar.

#### 4.3.5. Batimetria dos fundos

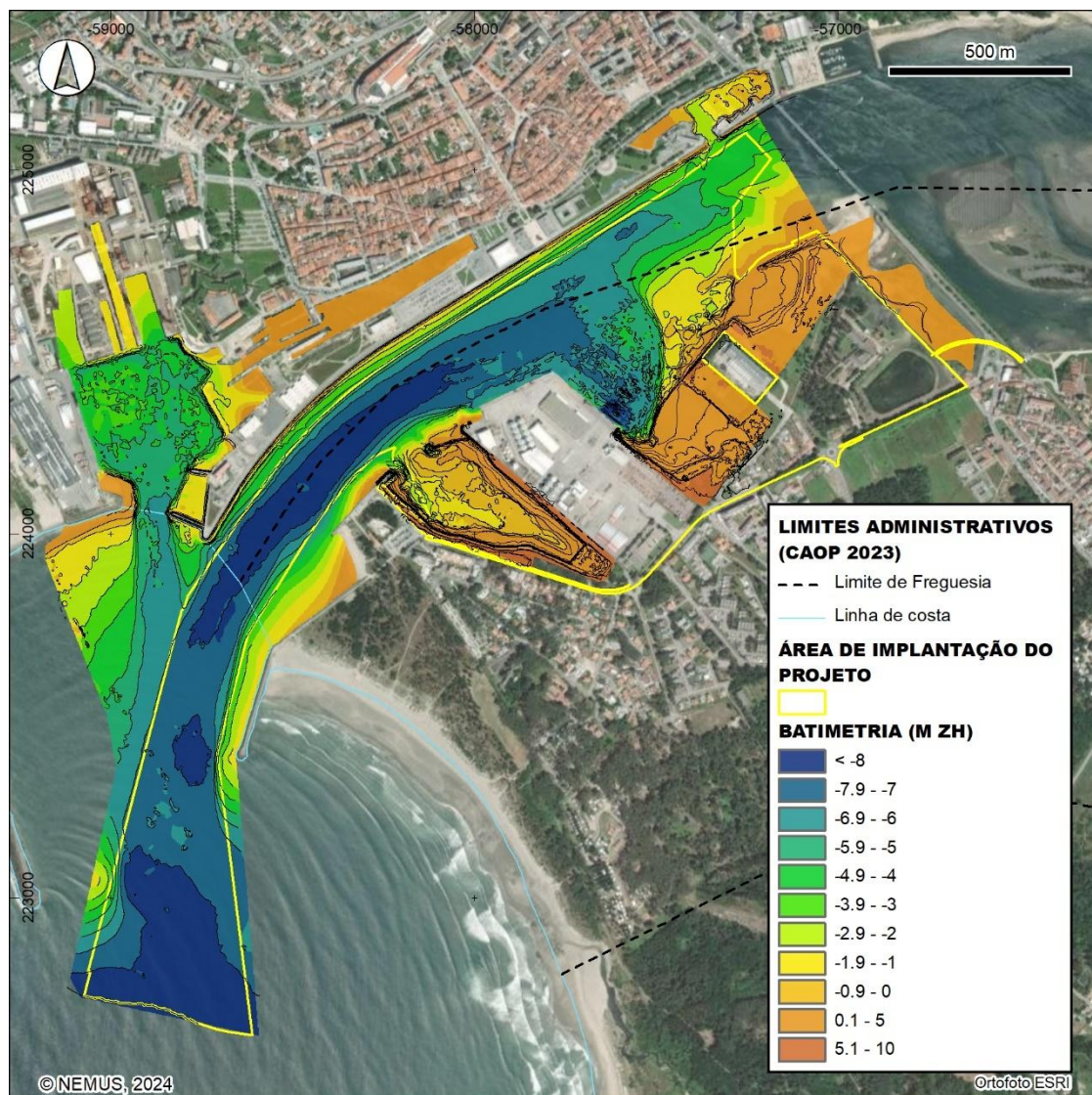
A batimetria dos fundos do Porto de Viana do Castelo é **determinada pelas operações de dragagem** realizadas para assegurar as condições de navegabilidade e do transporte de sedimentos por **ação das correntes de maré e do caudal fluvial** do rio Lima.

Tal como descrito na secção 3.2.3, entre 2015 e 2023 foram dragados mais de 2 milhões de m<sup>3</sup> de sedimentos, com uma tendência média anual de sedimentos dragados que tem vindo a diminuir ao longo dos anos.

Como resultado das intervenções realizadas ao longo dos anos, o Porto de Viana do Castelo apresenta as seguintes características de batimetria:

- A zona mais profunda no porto ocorre na embocadura, com cotas superiores a -9 m (ZH);
- A zona do Porto Comercial, Porto de Pesca, Porto de Recreio e Porto Industrial, apresentam cotas aproximadas de -8, -6, -3,5 e -6 m (ZH), respetivamente;
- O canal de acesso e a bacia de rotação apresentam uma cota aproximada de -8 m (ZH);
- Como resultado do processo de dragagens, existem alterações pontuais num vazadouro marítimo autorizado, ou em zonas submersas localizadas a sul do porto, devido à imersão dos sedimentos.

Para um maior enquadramento da batimetria dos fundos atual da área de estudo e da área do vazadouro marítimo autorizado, apresentam-se as figuras seguintes.

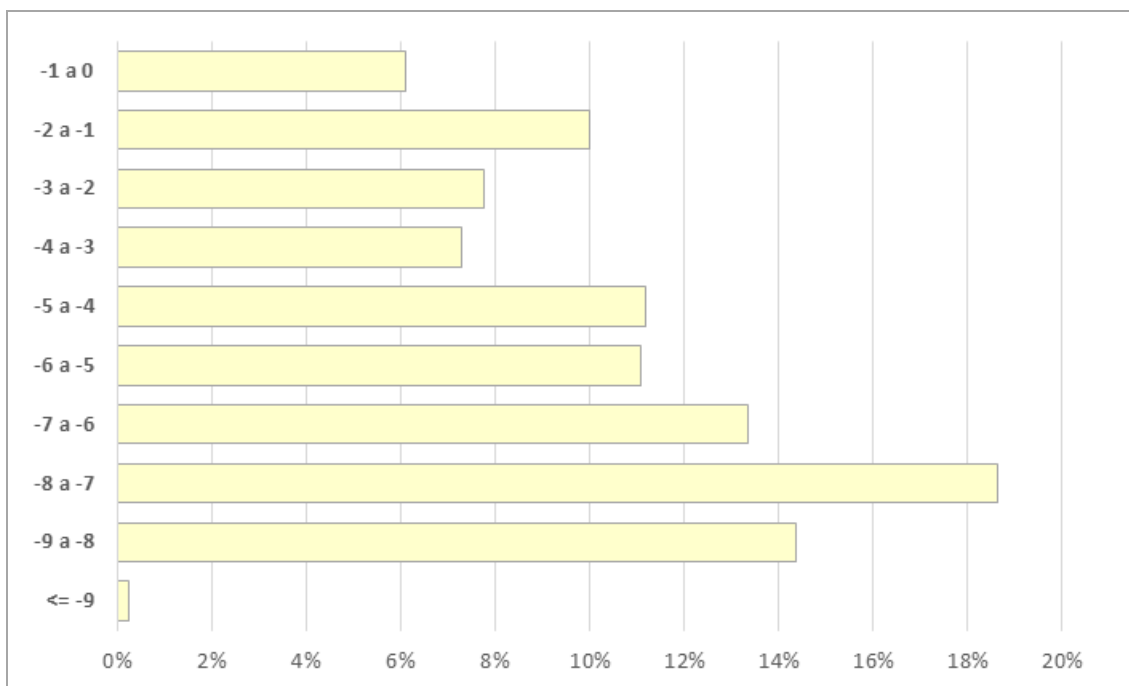


Fonte: Levantamento Hidrográfico geral do porto e das áreas de expansão realizados a julho e agosto de 2023 (ATLANTICLAND para APDL, 2023)

**Figura 94 - Batimetria dos fundos da área de estudo**

Por forma a compreender o contexto batimétrico da área de incidência do projeto (circunscrita à área de desenvolvimento das atividades) apresenta-se a figura abaixo com a distinção entre a distribuição batimétrica do cenário atual.





**Figura 95 - Distribuição da batimetria atual na área de incidência direta do projeto**

De acordo com a figura anterior é possível compreender que **cerca de 47% da área de implementação do projeto apresenta cotas entre -6 e -9 m (ZH)**.

#### **4.3.6. Riscos geológicos**

Como riscos geológicos, na área de estudo destaca-se a vulnerabilidade à ocorrência de sismos, *tsunamis* e galgamentos costeiros.

##### **4.3.6.1. Vulnerabilidade à ocorrência de sismos**

Segundo ARQPAIS; IPTM (2004) a sismicidade da região na qual o Porto de Viana do Castelo se enquadra é moderada, sendo evidenciado que a tectónica recente se mantém ativa.

O Atlas do Ambiente do SNIAmb, da Agência Portuguesa do Ambiente, apresenta a Carta de Sismicidade Histórica (correspondente ao período 1755-1996), através de isossistas de intensidades máximas, de acordo com a escala de Mercalli modificada 1956 (APA, 2023).

De acordo com a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas observadas em Portugal Continental, o local em análise insere-se na zona de grau VI da escala de Mercalli modificada. Um sismo de grau VI, classificado como Bastante Forte, caracteriza-se por ser sentido por todos e por levar à queda e movimentação de objetos, podendo levar a danos leves em Alvenarias do tipo D (construída de materiais fracos).

Por outro lado, quanto à sismicidade, segundo os estudos relativos às “Obras e apetrechamento da 1ª Fase de Expansão do Sector Comercial do Porto de Viana do Castelo” (ARQPAIS & IPTM, 2004) para um período de retorno de 1 000 anos, na área em estudo, o valor da aceleração estará entre os 50 e os 75 cm/s<sup>2</sup>.

De acordo com a Carta de Risco Sísmico, disponível na WebSIG InfoRiscos da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, a área de estudo localiza-se numa **zona de suscetibilidade reduzida a moderada** (Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2022).

#### **4.3.6.2. Vulnerabilidade à ocorrência de *tsunamis***

A área de estudo localiza-se numa **zona costeira suscetível à ocorrência de sismos**, o que a torna igualmente suscetível à ocorrência de *tsunamis*. A Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil identifica o Porto de Viana do Castelo como estando numa área de suscetibilidade moderada (Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2022).

Existindo no território português zonas de suscetibilidade mais elevada, nomeadamente na zona sul e sudoeste de Portugal Continental, em Viana do Castelo o principal risco de tsunamis tem como origem eventos sísmicos associados à falha da Glória e aos Açores.

Segundo o Catálogo de Tsunamis de Portugal, a 1 de Janeiro de 1980 houve um registo histórico de tsunami (com origem num evento sísmico nos Açores) com sinal confirmado em Viana do Castelo (Baptista & Miranda, 2009).

#### 4.3.6.3. Vulnerabilidade à ocorrência de galgamentos costeiros

Segundo a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, o Porto de Viana do Castelo encontra-se numa zona de **suscetibilidade elevada a galgamentos costeiros** (Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2022). Para um maior detalhe ver secção 4.2. Clima e alterações climáticas.

#### 4.3.7. Património geológico

De acordo com o Inventário de Sítios com Interesse Geológico do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, na área de estudo **não está identificada a existência de Geossítios** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., 2023).

Contudo, o **Geoparque Litoral de Viana do Castelo**, criado em 2017, define 13 áreas classificadas como monumentos naturais, das quais se destacam (Câmara Municipal de Viana do Castelo; Associação Geoparque Litoral de Viana do Castelo, 2020):

- Praia Eemiana da Ribeira de Anha, localizado a sul da área de implantação do projeto, a cerca de 1 000 m;
- Relíquias do Rheic das Pedras Ruivas, localizado a norte da área de implantação do projeto, a mais de 2 000 m;
- Falha das Ínsuas do Lima, com uma extensão de classificação que se inicia a cerca de 200 m do limite NE da área de estudo.

#### 4.3.8. Síntese

De acordo com a informação apresentada refere-se que:

- Geologicamente, o Porto de Viana do Castelo, situado no Maciço Hespérico, é abrangido essencialmente por uma cobertura sedimentar recente, transportada pelo rio Lima e pelas correntes de maré que transpõem os sedimentos para o interior do porto, que se desenvolve sobre rochas de natureza ígnea (granítica).
- Situado a baixa altitude e em relevo plano a suave, a faixa costeira na qual o Porto de Viana do Castelo está enquadrada é formada por aluviões atuais cuja granulometria é condicionada pela hidrodinâmica estuarina, com a presença de praias com sinais de erosão.

- De acordo com a batimetria de fundos do Porto de Viana do Castelo o canal de acesso é atualmente mantido à cota -8 m (ZH).
- No que se refere a riscos geológicos, o Porto de Viana do Castelo encontra-se numa zona de vulnerabilidade reduzida a moderada à ocorrência de sismos, moderada à ocorrência de *tsunamis* e de suscetibilidade elevada à ocorrência de galgamentos costeiros.
- A área de implantação do projeto não intersecta nenhum Geossítio ou Monumento Natural do Geoparque Litoral de Viana do Castelo.

#### **4.3.9. Evolução da situação de referência**

Na ausência de projeto, a evolução natural do meio geológico e geomorfológico da área de estudo está dependente da ação dos agentes naturais e da atividade humana já existente na área de jurisdição portuária.

Isto significa, que a evolução natural dos fundos e do trânsito local será progressivamente modelada pela ondulação incidente na costa e pelas correntes de maré e fluviais. Com vista a minimizar esta tendência natural as dragagens continuarão a ser realizadas no interior do porto.

A APDL deverá continuar a proceder à imersão de sedimentos dragados no vazadouro marítimo autorizado ou em zonas submersas localizadas a sul do porto.

## 4.4. Recursos hídricos superficiais

### 4.4.1. Introdução

Baseada na abordagem aos recursos hídricos superficiais ditada pela Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2000) e pela Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) que a transpõe para a ordem jurídica nacional, esta análise compreende informações sobre hidrologia, as fontes de poluição e pressões, os usos da água e a qualidade da água.

Por forma a caracterizar o ambiente afetado, utilizaram-se como principais elementos de suporte os seguintes:

- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)** do 3.º Ciclo (2022-2027) (APA, 2023c);
- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)** do 2.º Ciclo (2016-2021) (APA, 2016a);
- **Sistema Nacional de Recursos Hídricos** (APA, 2024);
- **Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 1 – Minho e Lima** para o período de 2022 a 2027 (APA, 2023d);
- **Resultados de campanhas de qualidade da água no Porto de Viana do Castelo** promovidas pela APDL (entre 2018 e 2023);
- **Resultado de campanha de qualidade da água no Porto de Viana do Castelo** realizada para o presente EIA (2024).

### 4.4.2. Hidrologia

#### 4.4.2.1. Enquadramento regional

O Porto de Viana do Castelo localiza-se junto à foz do rio Lima (Figura 96) na **Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1**, principal unidade para a gestão no âmbito da Diretiva Quadro da Água das bacias hidrográficas descritas na área em estudo.

Esta região hidrográfica tem uma área total de 2 464 km<sup>2</sup> e integra as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e as bacias hidrográficas das ribeiras e rios da costa, como o Âncora e o Neiva e águas costeiras adjacentes (APA, 2023c).



Fonte: (APDL, 2023)

**Figura 96 – Vista para a parte final do estuário do rio Lima onde se insere o Porto de Viana do Castelo**

O **rio Lima** percorre uma distância de 108 km desde sua nascente em Espanha, na serra de S. Mamede, a uma altitude de 950 m, até desaguar no Oceano Atlântico, em Viana do Castelo. A sua bacia hidrográfica tem 2 524 km<sup>2</sup> de área, da qual 1 199 km<sup>2</sup> localizam-se em território português e 1 325 km<sup>2</sup> em Espanha.

Em Portugal a bacia do rio Lima é limitada a norte pelas bacias hidrográficas dos rios Minho e Âncora, a este pela bacia do rio Douro e a Sul pelas bacias dos rios Cávado e Neiva (APA, 2023c). Existem duas barragens ao longo deste rio, nomeadamente a barragem do Alto Lindoso, localizada no Parque Nacional da Peneda-Gerês entre as freguesias de Lindoso e Soajo, e a barragem do Touvedo, que se localiza a jusante de Lindoso e é a mais próxima da área do projeto.

O **clima** na região hidrográfica é influenciado pela sua localização geográfica, pela sua proximidade com o Oceano Atlântico e pelos principais conjuntos montanhosos do Noroeste de Portugal, sendo uma das regiões mais pluviosas de Portugal (APA, 2016a).

O quadro seguinte apresenta uma síntese dos parâmetros climáticos considerados para a bacia do rio Lima, com base na ponderação efetuada na elaboração do Plano da Região Hidrográfica do Minho e Lima para o período entre 1930 e 2015.

**Quadro 28 – Parâmetros climáticos considerados para a bacia hidrográfica do rio Lima**

| Parâmetros                          | Out  | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr  | Mai  | Jun  | Jul  | Ago  | Set  |
|-------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Precipitação média mensal (mm)      | 187  | 229 | 271 | 274 | 215 | 208 | 149  | 136  | 70   | 32   | 40   | 97   |
| Precipitação ano seco (P20, mm)     | 77   | 93  | 117 | 100 | 58  | 62  | 70   | 66   | 28   | 8    | 9    | 31   |
| Temperatura do ar média (°C)        | 13,8 | 9,9 | 7,5 | 7,0 | 7,8 | 9,9 | 11,4 | 13,8 | 17,2 | 19,3 | 19,3 | 17,4 |
| Evapotranspiração média mensal (mm) | 62   | 35  | 26  | 29  | 39  | 68  | 89   | 117  | 140  | 154  | 139  | 99   |

Fonte: (APA, 2023c)

A precipitação na bacia hidrográfica do rio Lima tem um valor médio anual de 1 908 mm, variando entre um valor mensal mínimo de 32 mm no mês de julho e um valor médio mensal máximo de 281 mm em janeiro. Em ano húmido (80%) apresenta uma precipitação média anual de 2 340 mm e em ano seco (20%) apresenta uma precipitação média anual de 1 457 mm (APA, 2023c).

Relativamente à temperatura do ar, o valor médio mensal varia entre 7,6 °C em janeiro e 19,7 °C em julho e agosto, com um valor médio anual de 12,9 °C. Os meses mais húmidos coincidem com os meses mais frios e os meses mais secos coincidem com os meses mais quentes. Verifica-se um valor de evapotranspiração média mensal maior nos meses mais quentes e menos húmidos (máximo de 154 mm em julho) e menor nos meses frios e húmidos (mínimo de 26 mm em dezembro), com um valor anual de 998 mm

Considerando as condições climatéricas referidas, o caudal no rio Lima tende a ser maior nos meses de inverno e menor nos meses de verão. O quadro seguinte apresenta o **escoamento em regime natural** em anos médio, seco e húmido, na bacia hidrográfica do rio Lima e na RH1.

**Quadro 29 – Escoamento médio anual em regime natural na bacia do rio Lima e na RH1 entre 1930 e 2015**

| Bacia/ Região | Escoamento médio anual (hm³) |           |            |
|---------------|------------------------------|-----------|------------|
|               | Ano seco                     | Ano médio | Ano húmido |
| Rio Lima      | 1 593                        | 2 686     | 3 672      |
| RH1           | 9 445                        | 14 807    | 19 221     |

Fonte: (APA, 2023c)

No contexto da região hidrográfica onde se insere, o escoamento gerado na bacia do rio Lima é pouco significativo (cerca de 18%). De ano médio para ano seco e húmido regista-se uma variação do escoamento médio anual de cerca de -40% e +37%, respetivamente revelando uma variação interanual importante.

A distribuição mensal do escoamento em regime natural na foz do rio Lima é apresentada no quadro seguinte, para ano médio e ano seco. Tal como esperado, ocorre uma distribuição semelhante à da precipitação, observando-se valores mais elevados nos meses de inverno (máximo em fevereiro) e valores mais baixos nos meses de verão (mínimo em agosto). Em ano seco o escoamento mensal diminui em todos os meses em relação ao ano médio.

**Quadro 30 – Escoamento médio mensal (hm³) em regime natural na bacia do rio Lima entre 1930 e 2015**

| Rio Lima  | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ano médio | 170 | 296 | 456 | 504 | 399 | 348 | 197 | 146 | 62  | 30  | 23  | 55  |
| Ano seco  | 29  | 76  | 133 | 151 | 86  | 78  | 68  | 58  | 31  | 19  | 14  | 14  |

Fonte: (APA, 2023c)

A existência de barragens na bacia hidrográfica do rio Lima causa o **escoamento em regime modificado**, com os valores anuais em ano médio, seco e húmido apresentados no quadro seguinte. Verifica-se que a alteração do escoamento médio anual em relação ao regime natural é desprezável no ano médio, sendo de apenas 2% no ano húmido e de 1% no ano seco.



**Quadro 31 – Escoamento médio anual em regime modificado na bacia do rio Lima e na RH1 entre 1930 e 2015**

| Bacia/ Região | Escoamento médio anual (hm³) |                 |                 |
|---------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
|               | Ano seco                     | Ano médio       | Ano húmido      |
| Rio Lima      | 1 612<br>(-1%)               | 2 681<br>(0%)   | 3 598<br>(-2%)  |
| RH1           | 8 894<br>(-6%)               | 14 344<br>(-3%) | 18 702<br>(-3%) |

Nota: entre parêntesis percentagem de alteração face ao regime natural.  
Fonte: (APA, 2023c)

A distribuição mensal do escoamento em regime modificado na foz do rio Lima é apresentada no quadro seguinte, para ano médio e ano seco considerando o período de 1989-2015. Verifica-se que o escoamento médio mensal tem alterações importantes em regime modificado face ao regime natural no ano médio apenas nos meses do verão (junho a agosto), entre 21% e 105%.

Em ano seco as alterações são mais elevadas, verificando-se um aumento do escoamento em todos os meses do ano entre 26% (outubro) e 420% (setembro). Desta forma, a modificação do escoamento é mais importante nos períodos em que o escoamento é mais reduzido.

**Quadro 32 – Escoamento médio mensal (hm³) em regime modificado na bacia do rio Lima entre 1930 e 2015**

| Rio Lima  | Out           | Nov          | Dez          | Jan          | Fev          | Mar          | Abr          | Mai          | Jun         | Jul          | Ago          | Set          |
|-----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Ano médio | 167<br>(-13%) | 248<br>(-6%) | 356<br>(-4%) | 384<br>(-2%) | 231<br>(-1%) | 226<br>(-3%) | 154<br>(-4%) | 99<br>(-14%) | 47<br>(21%) | 45<br>(49%)  | 35<br>(105%) | 72<br>(44%)  |
| Ano seco  | 87<br>(26%)   | 84<br>(110%) | 122<br>(85%) | 185<br>(61%) | 103<br>(75%) | 89<br>(78%)  | 102<br>(67%) | 54<br>(20%)  | 44<br>(76%) | 48<br>(220%) | 31<br>(210%) | 52<br>(420%) |

Nota: entre parêntesis percentagem de alteração face ao regime natural.  
Fonte: (APA, 2023c)

No estudo de modelação hidrodinâmica no estuário do rio Lima efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2024) assume-se o valor de 54 m<sup>3</sup>/s para o caudal mediano (percentil 50) e 4 m<sup>3</sup>/s para o caudal de estiagem, este último valor correspondente ao caudal ecológico a jusante da barragem do Touvedo, conforme proposto em literatura especializada.

A avaliação dos caudais de ponta de **cheia**, associados às massas de água da bacia do rio Lima, foi efetuada no Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica do rio Lima de 1º ciclo (DHV et al., 2012).

Nas massas de água cujas secções terminais se situam na linha de água principal do rio Lima a avaliação dos caudais de ponta de cheia foi feita com base na análise estatística da série de caudais instantâneos máximos anuais na estação hidrométrica de Rabaçal.

Os valores assim obtidos para os troços terminais do estuário do rio Lima (massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, onde se encontra a área de estudo) são apresentados no Quadro 33.

**Quadro 33 – Caudais de ponta de cheia em regime natural para diversos períodos de retorno para o estuário do rio Lima (m<sup>3</sup>/s)**

| Massa de água                  | Período de retorno (anos) |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | 2                         | 5     | 10    | 20    | 50    | 100   |
| Estuário do Lima<br>(Lima-WB2) | 1 311                     | 1 935 | 2 348 | 2 745 | 3 258 | 3 643 |
| Estuário do Lima<br>(Lima-WB1) | 1 323                     | 1 953 | 2 370 | 2 770 | 3 288 | 3 676 |

Fonte: (DHV et al., 2012)

No estudo de modelação hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2024) assume-se que o valor de cerca de 3 680 m<sup>3</sup>/s na foz do rio Lima para o período de retorno de 100 anos apresentado no Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica do rio Lima será irrealista, correspondendo na realidade a um período de retorno muitíssimo superior.

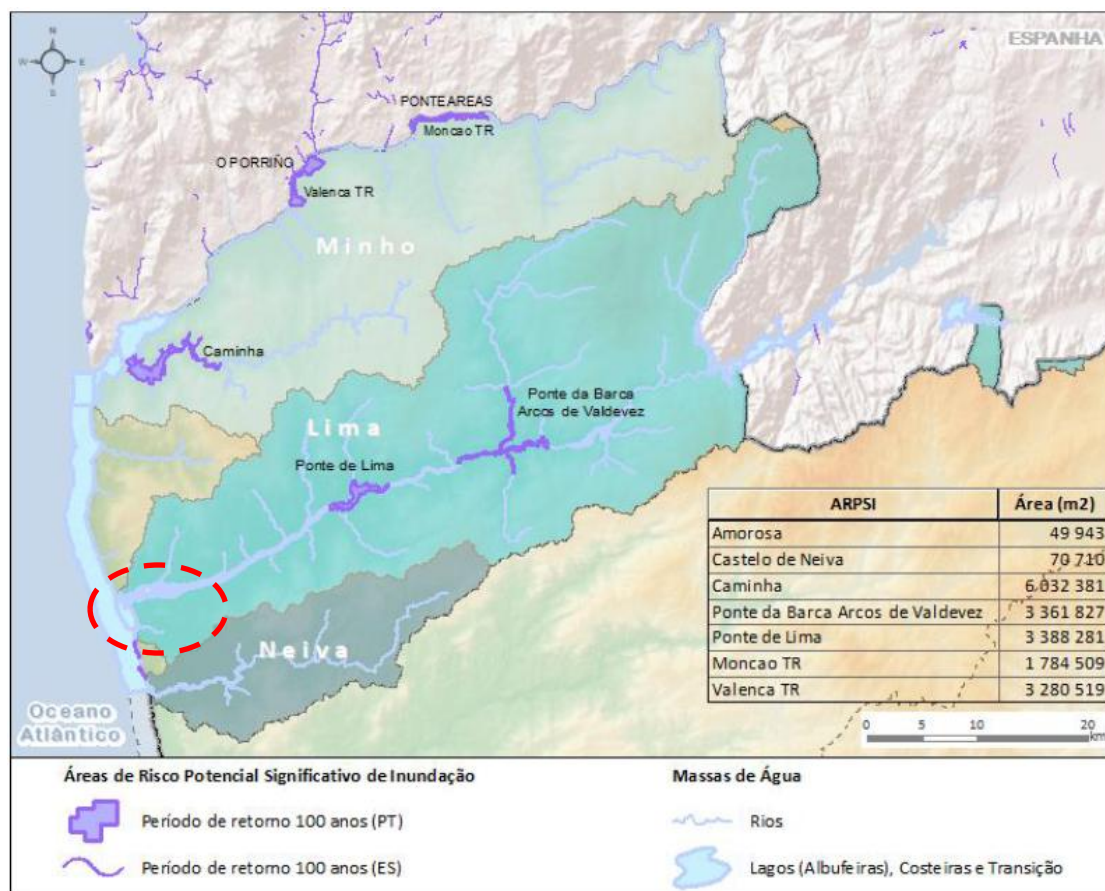
Neste contexto este estudo assume como caudal de cheia na foz do rio Lima com período de retorno de 100 anos o valor de 2 100 m<sup>3</sup>/s, cerca de 10% superior ao caudal da cheia centenária na Albufeira de Touvedo de 1 920 m<sup>3</sup>/s.

Na bacia do rio Lima assinalam-se como zonas que foram reconhecidamente afetadas por **cheias históricas** com danos patrimoniais e humanos significativos as seguintes zonas (APA, 2016a):

- Zona ribeirinha entre as áreas urbanas de Arcos de Valdevez/ Ponte da Barca/ Ponte de Lima;
- Zona ribeirinha da cidade de Ponte de Lima;
- Zona ribeirinha da cidade de Viana do Castelo;
- Zona ribeirinha de Outeiro;
- Zona ribeirinha de Areosa;
- Zona ribeirinha de Vila Nova de Anha.

No Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH1 para o período de 2022 a 2027 (APA, 2023d) identificam-se **duas zonas ARPSI - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação na bacia do rio Lima**: Ponte da Barca-Arcos de Valdevez (PTRH1Lima01), nos municípios de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca, e Ponte de Lima (PTRH1Lima02), no município de Ponte de Lima, ambas a montante da área de intervenção do projeto.

Em Ponte de Lima quando o caudal é superior a 2 000 m<sup>3</sup>/s ocorre a inundação do arruamento marginal (Maia, Andrade, Alemi, & Mendes, 2020).



Fonte: (APA, 2023c)

**Figura 97 – ARPSI e bacias hidrográficas da RH1 (a vermelho a área em estudo)**

A barragem do Alto Lindoso, com um volume total de armazenamento de 379 hm<sup>3</sup>, é utilizada na gestão de cheias, garantindo-se no início do ano hidrológico a existência de capacidade de encaixe para a eventualidade de ocorrerem eventos de cheias (APA, 2023c). Esta capacidade de encaixe afeta principalmente a ARPSI de Ponte da Barca-Arcos de Valdevez localizada imediatamente a jusante (APA, 2023d).

Não obstante, caso as cheias ocorram quando o nível de armazenamento da barragem do Alto Lindoso se encontra próximo do seu Nível de Pleno Armazenamento não é possível o amortecimento dos caudais de ponta de cheia originando um aumento do caudal a jusante (APA, 2023d).

Nota-se que o maior contributo para as cheias excecionais na bacia do rio Lima é do escoamento gerado na parte central da bacia, onde concorrem precipitações elevadas, baixa permeabilidade nos centros urbanos e o próprio relevo para a geração de escoamento superficial considerável e velocidades de propagação altas (APA, 2023d).

#### 4.4.2.2. Enquadramento da área de incidência

A área de incidência situa-se em duas **massas de água de transição** designadas como **Lima-WB1 (PT01LIM0059)** e **Lima-WB2 (PT01LIM0057)**, unidades de gestão definidas no âmbito da Diretiva Quadro da Água localizadas no estuário do rio Lima (Desenho RHSup1, Volume II e Figura 98).

A massa de água fortemente modificada Lima-WB1 abrange uma área de 3,53 km<sup>2</sup> e a massa de água natural Lima-WB2 abrange uma área menor de 3,17 km<sup>2</sup> (APA, 2023c).

Ambas as massas de água são de tipologia **Estuário Mesotidal Estratificado**, caracterizada por um elevado fluxo de água doce, promovendo a estratificação da coluna de água no interior do estuário, uma amplitude de maré de cerca de 2 m e condições polihalinas (salinidade média cerca de 24 psu - partes por mil) (DHV et al., 2012). As suas condições de hidrodinâmica são detalhadas na secção "Hidrodinâmica e Regime Sedimentar" (Capítulo 4.6).

Na envolvente da área de incidência (área adjacente) encontra-se a **massa de água costeira** designada como **CWB-I-1A (PTCOST1N)** (Desenho RHSup1, Volume II e Figura 98), de tipologia **Costa Atlântica Mesotidal Exposta**, abrangendo uma área de 52,69 km<sup>2</sup>.

Esta massa de água caracteriza-se por ter marés semidiurnas com uma amplitude de águas-vivas de 3,8 m, condições eulihalinas (salinidade alta cerca de 35 psu) e hidrodinamicamente muito energética (DHV et al., 2012). Estes aspetos são detalhados na secção "Hidrodinâmica e Regime Sedimentar" (Capítulo 4.6).



a)

b)

**Figura 98 – Massas de água na área de incidência: a) massa de água de transição Lima-WB1 (jusante do canal de acesso), b) Lima-WB2 (vista montante para Ponte Eiffel)**

Merece referência ainda a **massa de água de categoria rio Ribeira de Anha (PT01LIM0058)** que desagua na massa de água Lima-WB1, na praia do Cabedelo, a sul da embocadura do Porto de Viana do Castelo.

Sendo uma massa de água natural de tipologia Rios do Norte de Pequena Dimensão (área de drenagem até 100 km<sup>2</sup>), tem uma extensão de 4,3 km e uma área de bacia de 18,98 km<sup>2</sup> (APA, 2023c).

#### **4.4.3. Usos da água**

Na área de incidência e sua envolvente próxima verifica-se o uso de **navegação** associada às diversas valências do Porto de Viana de Castelo (navegação comercial, de recreio, de pesca e industrial).



**Figura 99 – Usos da água na envolvente do projeto: a) Porto Comercial (vista para norte), b) prática balnear e de desportos aquáticos ao largo da praia do Cabedelo**

A massa de água Lima-WB1, adjacente à praia do Cabedelo encontra-se na **zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico de produção de moluscos bivalves Litoral Viana (PTACL1)**, que incide também sobre a massa de água CWB-I-1A, identificada pela Portaria n.º 1421/2006 de 21 de dezembro.

Delimitada entre o rio Minho e Angeiras – Foz do rio Donda, ocorrem aí as espécies amêijoia-branca, lapa, mexilhão e ouriço-do-mar e ocasionalmente a amêijoia-relógio. Atualmente, esta área é classificada com classe B para as espécies de mexilhão e para todas as outras espécies (esta última, com classificação provisória), conforme estabelecido no Despacho n.º 6678/2023, de 21 de junho.

Na massa de água Lima-WB2, imediatamente a montante da ponte Eiffel, assinala-se a **zona designada de produção de moluscos bivalves do Estuário do Rio Lima (PTACEL)**, identificada pela Portaria n.º 1421/2006 de 21 de dezembro, que compreende duas instalações de aquicultura (unidades de engorda), que produzem em regime extensivo **ostra e amêijoia** (DGRM, 2023) (cf. também secção 4.4.4.2. Setor industrial).

Ocorrem nesta zona as espécies amêijoia-boia, ostra-japonesa/gigante e ostra-portuguesa. Esta zona de produção está atualmente classificada com classe B para as espécies de amêijoia-boia, ostra-japonesa/gigante e ostra-portuguesa, conforme estabelecido no Despacho n.º 6678/2023, de 21 de junho.

A “classe B” abrange bivalves que podem ser apanhados para posterior depuração, transposição ou transformação em unidade industrial. No ano de 2022 verificou-se a captura por pesca polivalente de 723 toneladas de moluscos descarregados no Porto de Viana de Castelo (INE, 2023).

Por sua vez, na envolvente próxima do projeto, destaca-se o **uso balnear** nas seguintes praias, identificadas como zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) no âmbito do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio), pela Portaria n.º 115/2023, de 5 de maio:

- Praia do Cabedelo (PTCQ7C), na massa de água Lima-WB1, imediatamente a sul do molhe Sul do Porto de Viana do Castelo;
- Praias do Carreço (PTCD8U) e do Norte (PTCJ9U), e praia da Amorosa (PTCV9M), na massa de água CWB-I-1A respetivamente a norte e a sul do Porto de Viana do Castelo.

Assinalam-se ainda duas zonas com uso balnear, especialmente no verão, mas que não estão identificadas como águas balneares, nomeadamente a **praia fluvial de Nossa Senhora das Areias e a praia no tardo do molhe sul**.

É importante referir-se que o mergulho recreativo e a natação são interditos no estuário do rio Lima e na zona portuária de Viana do Castelo de acordo com os n.º 3 e 4 do Capítulo VI do Edital n.º 321/2023 de 1 de março, o que limita a prática balnear nestas praias.





a)  
Fonte: (Nemus, 2024)

b)  
Fonte: (CM-Viana, 2023)

**Figura 100 – Praia de Cabedelo (massa de água Lima-WB1) (a) e Praia do Norte (massa de água CWB-I-1A) (b), na envolvente do projeto**



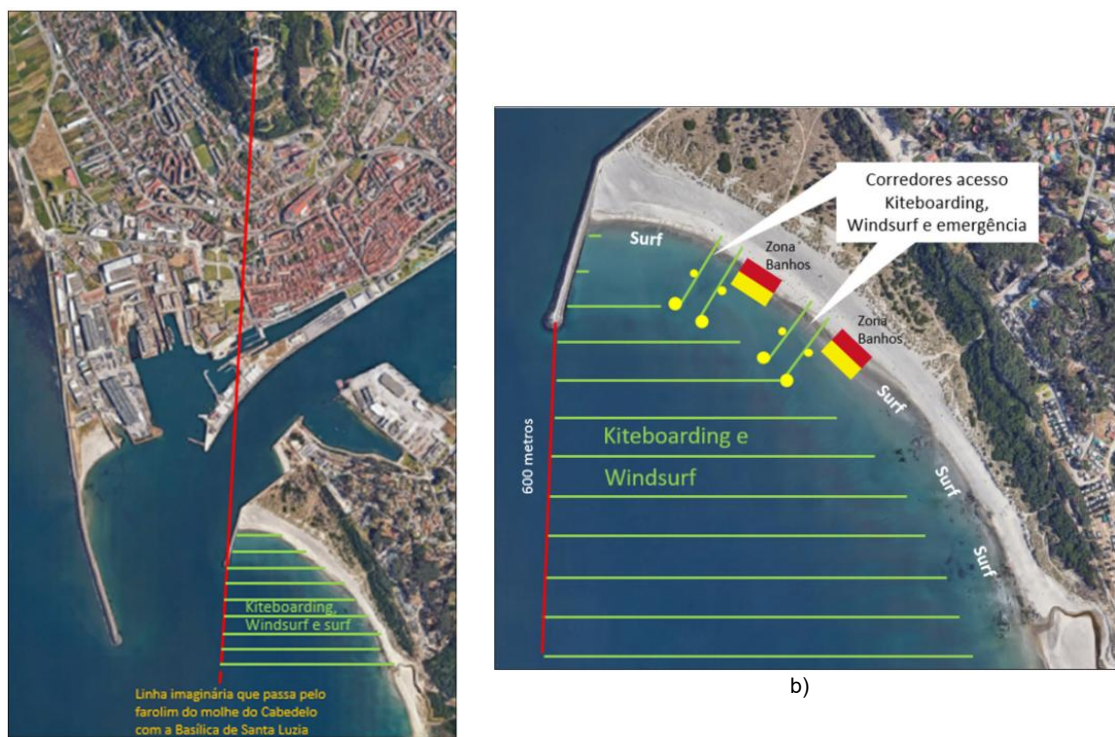
a)  
Fonte: (Nemus, 2024)

b)  
Fonte: (Nemus, 2024)

**Figura 101 – Praia de Nossa Senhora das Areias (jusante da Ponte Eiffel, massa de água Lima-WB2) (a) e praia no tardoz do molhe sul do porto (massa de água Lima-WB1) (b), na envolvente do projeto**

Na praia do Cabedelo, existe igualmente a **prática de desportos aquáticos**, como o *Surf*, o *Bodyboard*, o *Longboard*, o *Windsurf*, o *Stand Up Paddle*, o *Kiteboarding* e o *Wingfoil*.

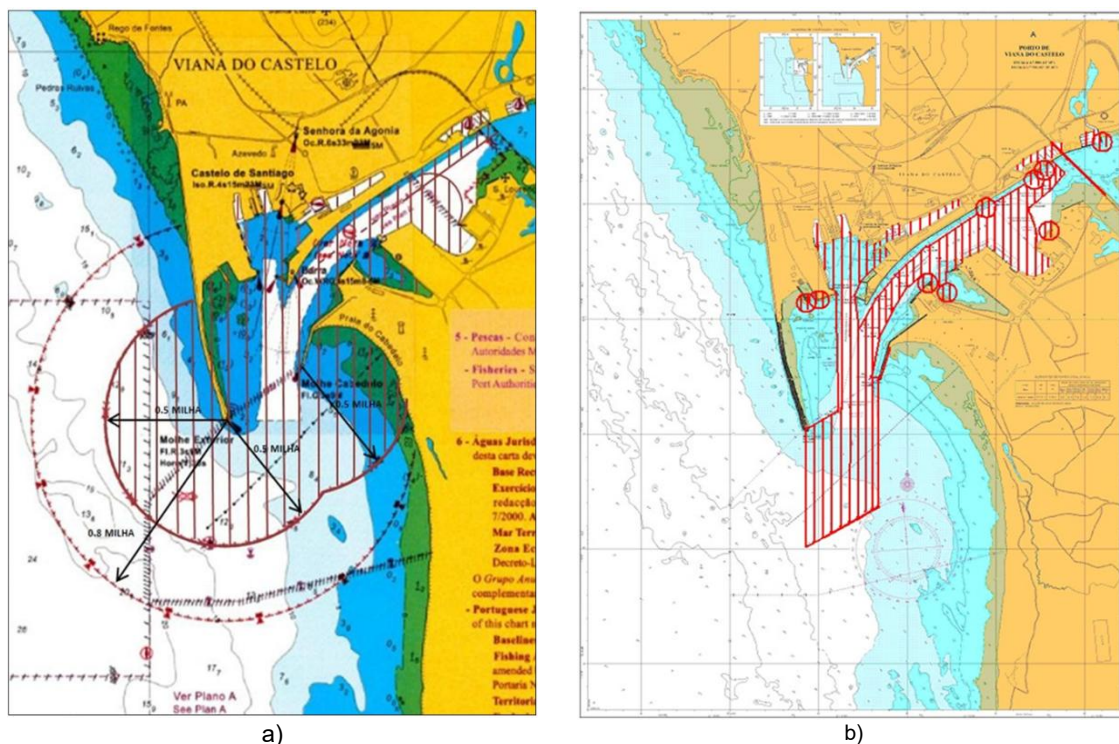
A prática e o ensino destas modalidades desportivas nesta praia encontra-se autorizada e regulamentada pela Capitania do Porto de Viana do Castelo pelo Edital n.º 321/2023 (cf. Figura 102).



a)  
Fonte: Edital n.º 321/2023 da Capitania do Porto de Viana do Castelo

**Figura 102 – Áreas para a prática de desportos aquáticos na praia do Cabedelo: geral a), detalhe b)**

A **pesca** profissional e lúdica (apeada, embarcada e submarina) encontra-se interdita no interior do Porto de Viana do Castelo e zona adjacente (n.º 1 do Capítulo V do Edital n.º 321/2023) conforme figura seguinte.



Fonte: Edital n.º 321/2023 da Capitania do Porto de Viana do Castelo

**Figura 103 – Áreas de proibição de pesca profissional (a) e pesca lúdica (b) (zona tracejada a vermelho)**

Paralelamente a estes usos assinalam-se na área de intervenção do projeto os **usos ecológicos** do estuário do rio Lima e zona costeira adjacente. Neste âmbito merece referência a localização na área em estudo de duas Zonas Especiais de Conservação (ZEC) nas quais a manutenção ou o melhoramento do estado da água é um dos fatores importantes para a conservação dos habitats e das espécies, que constituem zonas protegidas no âmbito da DQA/LA (APA, 2023c):

- Zona designada para a proteção de habitats (Sítio Especial de Conservação – ZEC) Rio Lima (PTCON0020), abrangendo as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2;
- Zona designada para a proteção de habitats (Sítio Especial de Conservação – ZEC) Litoral Norte (PTCON0017), abrangendo as massas de água CWB-I-1A, Lima-WB1 e Ribeira de Anha.

Na bacia hidrográfica do rio Lima, verifica-se a **captação de água superficial** para abastecimento público, indústria transformadora e para fins agrícolas, pecuário e energético conforme indicado no Quadro 34 e Figura 104.





Na área de estudo existem **captações de água para os setores agrícola e pecuário**, em quantitativos muito pouco significativos face aos totais da bacia do rio Lima: inferior a 1% para o setor agrícola e a 10% para o setor pecuário.

**Quadro 34 – Volume captado por setor de atividade nas massas de água da área em estudo**

| Massa de água               | Volume captado/ retido por setor (hm <sup>3</sup> /ano) |                          |             |                      |         |                            |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|----------------------|---------|----------------------------|
|                             | Urbano                                                  | Indústria Transformadora | Agrícola    | Pecuário             | Energia | Outro                      |
| Lima-WB1                    | -                                                       | -                        | -           | 7,4x10 <sup>-7</sup> | -       | -                          |
| Lima-WB2                    | -                                                       | -                        | -           | 0,0011               | -       | -                          |
| Ribeira de Anha             | -                                                       | -                        | -           | 0,00096              | -       | -                          |
| CWB-I-1A                    | -                                                       | -                        | 0,04        | 0,001                | -       | 1,7x10 <sup>-5</sup>       |
| <b>Total área em estudo</b> | -                                                       | -                        | <b>0,04</b> | <b>0,003</b>         | -       | <b>1,7x10<sup>-5</sup></b> |
| Sub-bacia rio Lima          | 10                                                      | 11                       | 10          | 0,04                 | 2 770   | 2,007                      |

Fonte: (APA, 2023c)

#### 4.4.4. Fontes de poluição e outras pressões

##### 4.4.4.1. Introdução

De acordo com o estabelecido na Diretiva Quadro da Água, existem quatro tipos de pressões antrópicas a que as massas de água superficiais podem estar sujeitas (APA, 2023c):

- **Pressões qualitativas pontuais ou difusas** (fontes de poluição), que se referem a substâncias provenientes de instalações e atividades urbanas, industriais, agrícolas e outras;
- **Pressões quantitativas**, referentes às atividades de captação de água para fins diversos (referidas na secção 4.4.3 – Usos da água);
- **Pressões hidromorfológicas**, associadas às alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários, com

impacte nas condições morfológicas, continuidade fluvial e no regime hidrológico das massas de água;

- **Pressões biológicas**, referentes a pressões de natureza biológica que podem ter impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos (p.ex: introdução de espécies exóticas).

As **principais fontes de poluição** identificadas nas massas de água da área de incidência (Lima-WB1 e Lima-WB2) e na área adjacente (CWB-I-1A e Ribeira de Anha) são as seguintes (APA, 2023c):

- Massa de água Lima-WB1: setor florestal e pecuário;
- Massa de água Lima-WB2: setor agrícola, florestal e pecuário;
- Massa de água CWB-I-1A: efluentes industriais, efluentes urbanos, setor agro-pecuário e florestal e aquicultura;
- Massa de água Ribeira de Anha: efluentes urbanos, setor agro-pecuário e florestal.

Para cada uma das massas de água são apresentadas nos quadros seguintes as cargas poluentes respeitantes a matéria orgânica e nutrientes (azoto e fósforo) estimadas no contexto do PGRH da RH1 (3º ciclo) por setor de atividade.

**Quadro 35 – Cargas poluentes difusas por setor de atividade na massa de água Lima-WB1 (kg/ano)**

| Setor de atividade | CBO <sub>5</sub> | % | CQO | % | N total      | %          | P total      | %          |
|--------------------|------------------|---|-----|---|--------------|------------|--------------|------------|
| Floresta           | -                | - | -   | - | 284,72       | 92         | 7,12         | 44         |
| Pecuário           | -                | - | -   | - | 25,88        | 8          | 9,07         | 56         |
| <b>Total</b>       | -                | - | -   | - | <b>310,6</b> | <b>100</b> | <b>16,19</b> | <b>100</b> |

Fonte: (APA, 2023c)

**Quadro 36 – Cargas poluentes difusas por setor de atividade na massa de água Lima-WB2 (kg/ano)**

| Setor de atividade | CBO <sub>5</sub> | %        | CQO      | %        | N total          | %          | P total         | %          |
|--------------------|------------------|----------|----------|----------|------------------|------------|-----------------|------------|
| Agrícola           | -                | -        | -        | -        | 3 205,6          | 19         | 624             | 14         |
| Florestal          | -                | -        | -        | -        | 2 977            | 17         | 74,43           | 2          |
| Pecuário           | -                | -        | -        | -        | 10 754,29        | 64         | 3 820,71        | 84         |
| <b>Total</b>       | <b>-</b>         | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>16 936,89</b> | <b>100</b> | <b>4 519,14</b> | <b>100</b> |

Fonte: (APA, 2023c)

**Quadro 37 – Cargas poluentes pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água CWB-I-1A (kg/ano)**

| Setor de atividade       | CBO <sub>5</sub>  | %          | CQO                | %          | N total          | %          | P total         | %          |
|--------------------------|-------------------|------------|--------------------|------------|------------------|------------|-----------------|------------|
| <b>Cargas pontuais</b>   |                   |            |                    |            |                  |            |                 |            |
| Indústria transformadora | 126 248,64        | 96         | 1 466 329,64       | 97         | 31 340,86        | 33         | 3 170,87        | 30         |
| Urbano                   | 5 457,87          | 4          | 46 541,86          | 3          | 50 123,87        | 52         | 4 093,6         | 38         |
| <b>Cargas difusas</b>    |                   |            |                    |            |                  |            |                 |            |
| Agrícola                 | -                 | -          | -                  | -          | 3 513,63         | 4          | 701,2           | 7          |
| Florestal                | -                 | -          | -                  | -          | 3 015,75         | 3          | 75,39           | 1          |
| Pecuário                 | -                 | -          | -                  | -          | 7 396,01         | 8          | 2 620,44        | 24         |
| <b>Total</b>             | <b>131 706,51</b> | <b>100</b> | <b>1 512 871,5</b> | <b>100</b> | <b>95 390,12</b> | <b>100</b> | <b>10 661,5</b> | <b>100</b> |

Fonte: (APA, 2023c)

**Quadro 38 – Cargas poluentes pontuais e difusas por setor de atividade na massa de água Ribeira de Anha (kg/ano)**

| Setor de atividade     | CBO <sub>5</sub> | %          | CQO             | %          | N total         | %          | P total         | %          |
|------------------------|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| <b>Cargas pontuais</b> |                  |            |                 |            |                 |            |                 |            |
| Urbano                 | 5389,94          | 100        | 68681,07        | 100        | 59806,93        | 80         | 3690,64         | 46         |
| <b>Cargas difusas</b>  |                  |            |                 |            |                 |            |                 |            |
| Agrícola               | -                | -          | -               | -          | 2527,6          | 3          | 497,47          | 6          |
| Florestal              | -                | -          | -               | -          | 1873            | 3          | 46,83           | 1          |
| Pecuário               | -                | -          | -               | -          | 10521,26        | 14         | 3748,8          | 47         |
| <b>Total</b>           | <b>5389,94</b>   | <b>100</b> | <b>68681,07</b> | <b>100</b> | <b>74728,79</b> | <b>100</b> | <b>7 983,74</b> | <b>100</b> |

Fonte: (APA, 2023c)

As cargas poluentes nas massas de água de transição compreendem cargas difusas de nutrientes destacando-se na massa de água **Lima-WB1** as originadas pelo setor florestal (92% do total de cargas de azoto) e pecuário (56% do total de cargas de fósforo) e na massa de água **Lima-WB2** as originadas pelo setor pecuário (64% do total de cargas de azoto e 84% do total de cargas de fósforo quantificadas) (Quadro 35 e Quadro 36).

Apenas na massa de água Lima-WB2 é identificada uma pressão qualitativa significativa, nomeadamente a poluição difusa originada pelo setor urbano sob a forma de águas residuais não ligadas à rede de drenagem, a qual não se encontra quantificada (APA, 2023c).

Na massa de água costeira **CWB-I-1A**, as cargas poluentes são originadas principalmente por fontes de poluição pontual especialmente pelo sector industrial e urbano, em conjunto com a poluição difusa de origem pecuária. Os dados apresentados no Quadro 37 indicam que o setor da indústria transformadora, é a principal fonte de poluição, contribuindo com 97% de carga de matéria orgânica (CBO<sub>5</sub> e CQO) e 33% de carga de nutrientes (N e P). Relativamente à carga de nutrientes, também é notável a contribuição significativa do setor urbano (descarga das ETAR), representando 53% da carga de azoto e 38% da carga de fósforo. Para esta massa de água não foram identificadas pressões qualitativas significativas (APA, 2023c).

Relativamente à massa de água **Ribeira de Anha** assinala-se a predominância das cargas pontuais do setor urbano, as quais representam a totalidade das cargas orgânicas e a grande maioria das cargas de azoto estimadas. No caso das cargas de nutrientes assinala-se também a poluição difusa pelo setor pecuário, que representa 47% das cargas de fósforo. Para esta massa de água são consideradas pressões qualitativas significativas a poluição pontual e difusa pelo setor urbano, neste último caso relacionada a águas residuais não ligadas à rede de drenagem (APA, 2023c).

As cargas poluentes referentes a substâncias prioritárias, definidas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015 de 7 de outubro, e poluentes específicos, definidos pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica da RH1, são apresentadas no Inventário de emissões, descargas e perdas de substâncias prioritárias, substâncias perigosas prioritárias, outros poluentes e poluentes específicos (APA, 2021).



Tratando-se de substâncias que constituem um risco significativo para o meio aquático (substâncias prioritárias) e que poderão contribuir para o não alcance do Bom estado ecológico das massas de água (poluentes específicos), com base nos dados reportados no âmbito do Registo de Emissões e Transferências de Poluentes (PRTR) e nos dados de autocontrolo referentes aos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH) para rejeição de águas residuais o Inventário estima para o ano de 2017 a rejeição, principalmente por fontes industriais e urbanas, de cargas de metais nas massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A apresentadas no quadro seguinte.

**Quadro 39 – Cargas poluentes de metais (emissões, perdas e descargas) nas massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A (kg/ano)**

| Substância poluente            | Massa de água |          |
|--------------------------------|---------------|----------|
|                                | Lima-WB1      | CWB-I-1A |
| Arsénio e seus compostos (As)  | 0,0015        | 15,7290  |
| Cádmio e seus compostos (Cd)   | 0,0045        | 1,0724   |
| Chumbo e seus compostos (Pb)   | 0,0285        | 11,4393  |
| Cobre e seus compostos (Cu)    | 0,0405        | 25,3809  |
| Crómio e seus compostos (Cr)   | 0,0555        | 21,8062  |
| Mercúrio e seus compostos (Hg) | 0,0015        | 0,5362   |
| Níquel e seus compostos (Ni)   | 0,0735        | 22,8786  |
| Zinco e seus compostos (Zn)    | -             | 357,4781 |

Fonte: (APA, 2021)

Verifica-se que as cargas de metais são principalmente geradas na massa de água costeira CWB-I-1A, assumindo maior importância os quantitativos de zinco (357 kg/ano), seguindo-se os de cobre, níquel e crómio (25, 23 e 22 kg/ano, respetivamente). Não se assinalam cargas nas massas de água Lima-WB2 e Ribeira de Anha (APA, 2021).

As principais pressões qualitativas relacionadas aos setores industrial, urbano e portuário, as pressões quantitativas, as pressões hidromorfológicas e as pressões biológicas das massas de água na área de estudo são caracterizadas nas secções seguintes.

#### 4.4.4.2. Setor industrial

Relativamente à poluição do setor industrial na massa de água costeira CWB-I-1A, existem dois subsetores industriais a ter em consideração: o subsector da indústria transformadora e da aquicultura (APA, 2022d).

Em relação ao subsector da **indústria transformadora**, assinala-se a indústria de pasta de papel operada pela antiga *Portucel Viana S.A* e nova *EUROPA&C Kraft Viana*, que se localiza a Este da área de incidência do projeto. Neste Complexo Industrial EUROPA&C Kraft Viana, abrangido pelo Regulamento PRTR e pela Diretiva DEI e pelo regime PCIP (Prevenção e Controlo Integrados de Poluição, conforme o Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto), as águas residuais provenientes do processo de fabrico, as águas residuais domésticas, as águas pluviais contaminadas e os lixiviados do aterro são descarregados no oceano atlântico após tratamento em ETARI, através de um emissário submarino, localizado a 2 km da costa, na massa de água costeira CWB-I-1A (APA, 2023c). As águas pluviais não contaminadas, recolhidas na instalação através de rede separativa, são encaminhadas para a Ribeira de Subportela, bem como para o Rio Lima (APA, 2016a).

Esta instalação industrial é responsável pela emissão de metais (arsénio, cádmio, chumbo, cobre, crómio, mercúrio, níquel) que constituem substâncias prioritárias ou poluentes específicos, identificada na massa de água CWB-I-1A (APA, 2023c) (cf. secção anterior).

O quadro abaixo apresenta as cargas tóxicas que estão presentes na água residual rejeitada por esta indústria transformadora na RH1.

**Quadro 40 – Cargas poluentes rejeitadas pela unidade industrial operada pela EUROPA&C Kraft Viana na RH1**

| Instalação              | CBO <sub>5</sub><br>(kg/ano) | CQO<br>(kg/ano) | Ntotal<br>(kg/ano) | Ptotal<br>(kg/ano) |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| EUROPA&C<br>Kraft Viana | 126 249                      | 1 466 330       | 31 341             | 3 171              |

Fonte: (APA, 2023c)

Assinala-se ainda a emissão de metais pelo setor industrial de fabricação de outro equipamento de transporte identificada na massa de água Lima-WB1 (APA, 2023c) (cf. secção anterior).

Em relação ao subsector da **aquicultura**, existem duas unidades de exploração aquícola (unidades de engorda) operadas pela Aquagoma e a Aquicultura de Viana, localizadas na envolvente da área de incidência do projeto, na massa de água Lima-WB2 imediatamente a montante da ponte Eiffel (Figura 105), que produzem em regime extensivo ostra e amêijoa, respetivamente (DGRM, 2023).

As cargas rejeitadas por uma das unidades com TURH emitido são apresentadas no quadro seguinte.

**Quadro 41 – Cargas rejeitadas por exploração aquícola de produção de amêijoa no concelho de Viana do Castelo na RH1**

| Instalação                                          | CBO <sub>5</sub><br>(kg/ano) | CQO<br>(kg/ano) | Ntotal<br>(kg/ano) | Ptotal<br>(kg/ano) |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Exploração aquícola no concelho de Viana do Castelo | 303                          | 607             | 303                | 101                |

Fonte: (APA, 2023c)



Fonte: (DGRM, 2023)

**Figura 105 – Estabelecimentos aquícolas ativos no estuário do rio Lima, a montante da área do projeto (a laranja)**

#### 4.4.4.3. Sector urbano

Conforme indicado anteriormente, a descarga de efluentes de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) é uma das principais fontes de poluição do sector urbano.

Analisando a distribuição de locais de descarga de efluentes de ETAR na RH1 (Figura 106), verifica-se que existem duas fontes de poluição do setor urbano nas proximidades da área de incidência do projeto, nomeadamente duas ETAR com tratamento mais avançado do que o secundário e dimensionadas para uma capacidade entre 15 mil e.p. e 100 mil e.p.

A ETAR Viana do Castelo (zona industrial) localiza-se a sul da área de incidência, na freguesia de Vila Nova de Anha e tem como meio recetor a massa de água Ribeira de Anha e a ETAR Viana do Castelo (cidade), localiza-se a norte da área de incidência, na freguesia de Areosa e tem como meio recetor a massa de água CWB-I-1A.

A rejeição de efluentes destas ETAR encontra-se sujeita ao cumprimento dos valores limite de emissão estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto<sup>16</sup>.

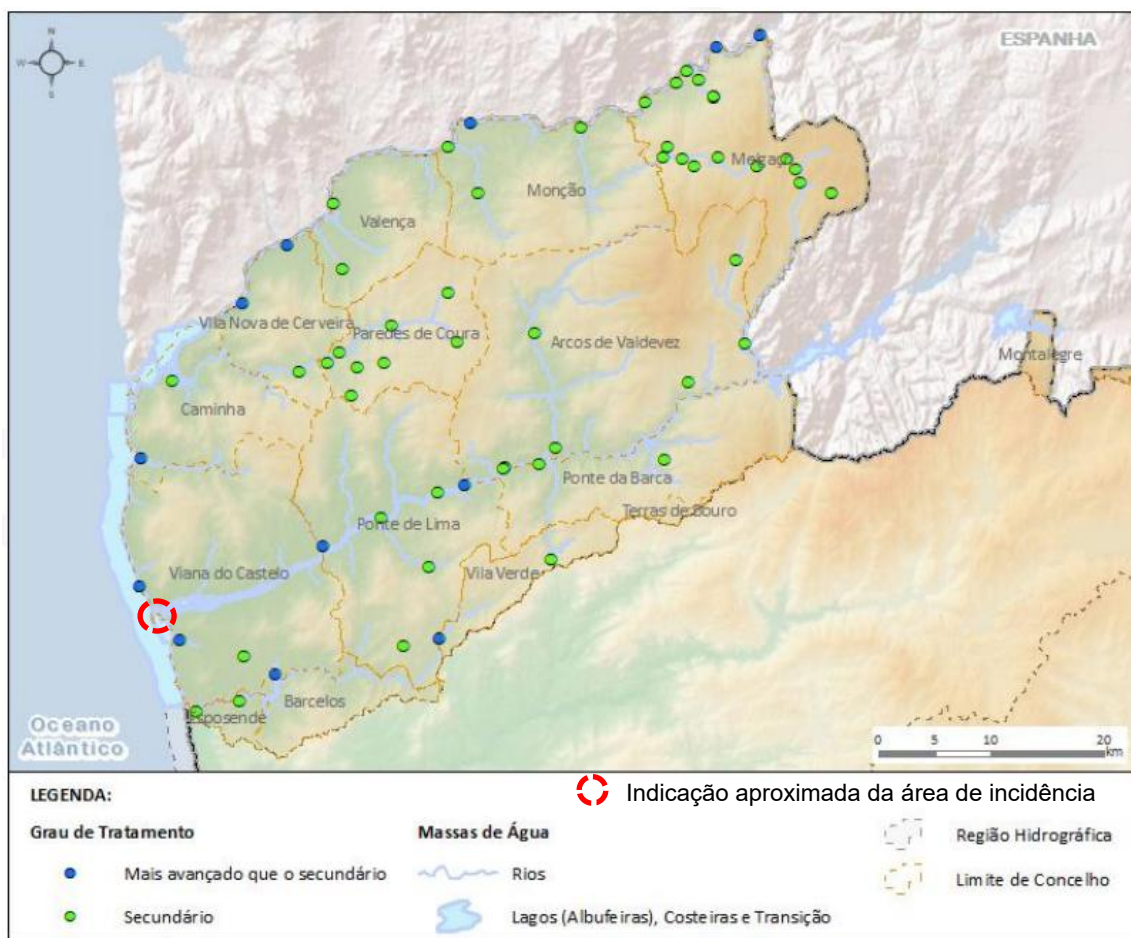
O quadro seguinte apresenta a carga de matéria orgânica (CBO<sub>5</sub> e CQO) e nutrientes (N e P) rejeitada pelos dois sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais nas massas de água.

**Quadro 42 – Carga rejeitada pelos sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais nas massas de água**

| Massa de água   | População servida (e.p.) | Carga rejeitada (kg/ano) |           |           |          |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------|
|                 |                          | CBO <sub>5</sub>         | CQO       | N total   | P total  |
| Ribeira de Anha | 49 700                   | 5 389,94                 | 68 681,07 | 59 806,93 | 3 690,64 |
| CWB-I-1A        | 45 250                   | 5 457,87                 | 46 541,86 | 50 123,87 | 4 093,60 |

Fonte: (APA, 2023c)

<sup>16</sup> O Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto é alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro.



Fonte: Adaptado de (APA, 2023c).

A vermelho assinala-se aproximadamente a área em que se localiza o projeto

**Figura 106 – Locais de descarga de efluentes de ETAR's públicas urbanas na RH1**

Analisando a figura acima, verifica-se que se assinalam a montante da área do projeto sete descargas de efluentes de ETAR localizadas a nordeste da área de incidência nos concelhos de Ponte de Lima, Arcos de Valdevez e Ponte da Barca, das quais 3 nas massas de água de transição (Lima-WB3 e Lima-WB4) localizadas a montante.

A massa de água costeira CWB-I-1A nas imediações da praia do Cabedelo e da praia do Norte (as mais próximas à área de incidência do projeto), poderá receber pontualmente, águas pluviais não tratadas de ligações clandestinas ou da sobrecarga de rede ou problemas no funcionamento da estação elevatória e/ou das ETAR e/ou do emissário submarino da *EUROPA&C Kraft Viana*.

#### 4.4.4.4. Instalações portuárias

No que diz respeito às instalações do Porto de Viana do Castelo, que também podem ser potenciais fontes de poluição das duas massas de água de transição e da massa de água costeira, importa referir as **Normas de Segurança Marítima e Portuária do Porto de Viana do Castelo** (Anexo 3 do Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo).

Estas normas estabelecem as condições técnicas de operação do porto de Viana do Castelo e aplica-se a todas as atividades relativas aos movimentos de embarcações, de mercadorias e de passageiros, exercidas na zona sob jurisdição da Administração do Porto de Viana do Castelo, S.A.

Incluem igualmente diretrizes para prevenir a contaminação das águas, nomeadamente no seu Anexo 3 indica-se ser proibido o lançamento à água de *“quaisquer destroços, detritos, objetos ou materiais (plásticos, redes, madeiras, embalagens, etc.), flutuantes ou não que possam poluir ou conspurcar as águas”* e no seu Anexo 6, indica-se ser proibido *“qualquer descarga de óleos usados nas águas de superfície”*.

Nas mesmas normas, encontram-se orientações específicas de forma a reduzir o potencial de incidentes que possam causar a poluição das águas do porto, salientando-se as seguintes:

- Em manobras de reabastecimento: *“todos os embornais do convés devem estar convenientemente tapados, de modo a evitar-se um eventual derrame nas águas do porto. Se se verificar acumulação de águas no convés do navio, deve proceder-se à sua drenagem”*;
- Águas de lastro: *o “lastro permanente e o segregado só poderão ser bombeados para as águas do rio ou mar se não estiverem contaminados com qualquer produto poluente e após prévia autorização da Autoridade Portuária”*.

Neste contexto, o Capítulo IV do Edital n.º 321/2023, publicado no Diário da República n.º 43/2023 (Série II) de 1 de março de 2023, que dispõe sobre a Capitania do Porto de Viana do Castelo, inclui disposições referentes a poluição e proteção do meio ambiente de que se destacam:

- Não são permitidas operações de reabastecimento de combustível que envolvam navios fundeados no Porto de Viana do Castelo (n.º 3, alínea i);
- Não permitida a entrada e permanência de navios que transporte acrilonitrilo e a trasfega de gases liquefeitos (exceção das operações de abastecimento a navios que consomem Gás Natural Liquefeito (n.º 4, alínea c);
- Por forma a minimizar a possibilidade de contaminação das águas portuárias com organismos patogénicos ou estranhos, as operações de lastro/deslastro direto de e para o rio deverão ser reduzidas ao estritamente necessário para assegurar a estabilidade e segurança do navio (número 5, alínea d);
- É proibido lançar ou vazar na água resíduos oleosos como óleos, águas, oleosas, combustíveis e outro tipo de hidrocarbonetos; resíduos perigosos como restos de tintas, diluentes, baterias ou pilhas usadas; plásticos, vidro, embalagens e vasilhame de qualquer tipo; sacos de lixo e restos de comida; esgotos provenientes de lavabos, cozinhas e outras águas sujas (número 5, alínea e).

#### **4.4.4.5. Pressões hidromorfológicas**

Considerando as alterações hidromorfológicas associadas a alterações do regime hidrológico ou da hidrodinâmica e as modificações nas características físicas das massas de água superficiais (leito e margens dos cursos de água, estuários e orla costeira) assinalam-se nas massas de água da área em estudo **29 pressões**, (quadro seguinte) das quais 22 intervenções costeiras, nas massas de água CWB-I-1A e Lima-WB1, uma extração de inertes na massa de água CWB-I-1A (referente a manutenção do Porto de Vila Praia de Âncora, a norte da área em estudo), um cais e três portos na massa de água Lima-WB1 e duas docas de recreio na massa de água Lima-WB1 e Lima-WB2 (APA, 2023c).

**Quadro 43 – Pressões hidromorfológicas nas massas de água da área em estudo**

| Massa de água               | Pressões hidromorfológicas por tipo (N.º)                                                     |                       |                                      |                                                                                          |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Intervenções costeiras                                                                        | Inertes               | Infraestruturas de apoio à navegação | Infraestruturas portuárias                                                               |
| Lima-WB1                    | Molhes (2)                                                                                    | -                     | Cais (1)                             | Porto comercial (1)<br>Porto industrial (1)<br>Porto de pesca (1)<br>Doca de recreio (1) |
| Lima-WB2                    | -                                                                                             | -                     | -                                    | Doca de recreio (1)                                                                      |
| Ribeira de Anha             | NA                                                                                            | -                     | -                                    | NA                                                                                       |
| CWB-I-1A                    | Defesa frontal (5), Esporão (9), Molhe (2), Obras de proteção (6), Paredão (1), Quebramar (1) | Dragagens (225000 m³) | -                                    | -                                                                                        |
| <b>Total área em estudo</b> | <b>22</b>                                                                                     | <b>225000 m³</b>      | <b>1</b>                             | <b>5</b>                                                                                 |

Notas: - não identificada; NA não aplicável.  
Fonte: (APA, 2023c)

Realçam-se, pela incidência na área em estudo, as seguintes pressões (APA, 2023c):

- Os **dois molhes do Porto de Viana do Castelo**, alterações hidrodinâmicas do tipo quebra-mar, que constituem pressões hidromorfológicas significativas para o estado da massa de água Lima-WB1, por alteração do regime de marés por afetação da direção das correntes dominantes e exposição às vagas;
- Os **portos e docas de recreio** incluídos no Porto de Viana do Castelo, alterações morfológicas do tipo infraestrutura portuária, que constituem pressões hidromorfológicas significativas para o estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, por alteração das condições morfológicas (variação



de profundidade, quantidade, estrutura e substrato do leito e estrutura da zona intermareal).

Em ambas as massas de água a existência de pressões hidromorfológicas significativas justifica a classificação dos **elementos hidromorfológicos de Inferior a Excelente**.

Merece referência a designação da massa de água Lima-WB1 como **fortemente modificada no PGRH do 3º ciclo** (à semelhança dos anteriores ciclos de planeamento) em consequência de (APA, 2023c):

- Ocupação e alteração das margens pela existência da cidade e do Porto de Viana do Castelo (92% das margens artificializadas consequentemente);
- Modificações significativas da morfologia, com aprofundamento do leito e alteração do substrato devido às dragagens para acesso ao porto de Viana do Castelo;
- Modificações significativas da hidrologia, transporte sólido e regime de marés devido às barragens situadas a montante e à existência de molhes.

Relativamente às restantes massas de água na área em estudo nota-se (APA, 2023c):

- Na massa de água Ribeira de Anha as pressões hidromorfológicas são consideradas significativas justificando a classificação dos elementos hidromorfológicos de inferior a Excelente;
- Na massa de água CWB-I-1A as pressões hidromorfológicas são igualmente consideradas significativas justificando a classificação dos elementos hidromorfológicos de inferior a Excelente.

#### **4.4.4.6. Pressões biológicas**

Nas massas de água da área em estudo assinalam-se no terceiro ciclo de planeamento um total de **31 ocorrências enquadráveis como pressões biológicas** (cf. quadro seguinte).

A grande maioria das ocorrências (30) corresponde a introdução de espécies ou doenças, principalmente plantas terrestres, em todas as massas de água, peixes nas massas de água transição Lima-WB1 e Lima-WB2 e algas nas massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A.

Identificaram-se ainda 4 ocorrências de introdução de espécies ou doenças referentes a invertebrados nas massas de água de transição e costeira e uma ocorrência de exploração ou remoção de animais ou plantas referentes a peixes na massa de água Lima-WB2.

**Quadro 44 – Pressões biológicas nas massas de água da área em estudo**

| Massa de água               | Pressões biológicas por tipo (N.º de ocorrências) |                                   |               |          |                    |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|----------|--------------------|
|                             | Exploração ou remoção de animais ou plantas       | Introdução de espécies ou doenças |               |          |                    |
|                             |                                                   | Algas                             | Invertebrados | Peixes   | Plantas terrestres |
| Lima-WB1                    | -                                                 | 1                                 | 1             | 1        | 5                  |
| Lima-WB2                    | 1 (Peixes)                                        | -                                 | 1             | 6        | 4                  |
| Ribeira de Anha             | -                                                 | -                                 | -             | -        | 1                  |
| CWB-I-1A                    | -                                                 | 5                                 | 2             | -        | 3                  |
| <b>Total área em estudo</b> | <b>1</b>                                          | <b>6</b>                          | <b>4</b>      | <b>7</b> | <b>13</b>          |

Notas: - não identificada.  
Fonte: (APA, 2023c)

Destas pressões, apenas a pesca, enquadrada na tipologia de exploração ou remoção de animais e plantas, é considerada pressão significativa para o estado ecológico da massa de água Lima-WB2 no âmbito da exploração ou remoção de animais ou plantas (APA, 2023c).

#### 4.4.5. Qualidade da água

##### 4.4.5.1. Enquadramento legal

Considerando os usos da água existentes na área de incidência e envolvente próxima, o enquadramento legal da qualidade dos recursos hídricos superficiais a observar é constituído pelos seguintes diplomas:

- Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.ºs 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho), que estabelece as bases para a gestão sustentável das águas;

- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro), que estabelece as normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais;
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro), que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas.

Neste contexto, as normas de qualidade ambiental a verificar para aferir a qualidade da água na área de incidência e envolvente direta são as seguintes:

- Objetivos ambientais de qualidade para as águas superficiais, estabelecidos pelo PGRH da RH1 - na massa de água costeira CWB-I-1A, massas de água de transição Lima-WB1 e Lima-WB2 e massa de água rio Ribeira de Anha;
- Qualidade para águas balneares costeiras e de transição (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio) - massas de água Lima-WB1 na praia do Cabedelo e CWB-I-1A na praia do Norte e praia da Amorosa;
- Qualidade da água para fins conquícolas (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, Diretiva 2006/113/CE de 12 de dezembro e regulamentos específicos para a qualidade dos moluscos bivalves) – nas massas de água de transição Lima-WB1 e Lima-WB2 e na massa de água costeira CWB-I-1A;
- Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a

redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio) - massa de água costeira CWB-I-1A e massa de água de transição Lima-WB1.

A qualidade da água na área de incidência e envolvente é monitorizada através de (cf. Desenho RHSup1, Volume II):

- Rede de vigilância/operacional da qualidade das águas superficiais: na massa de água costeira CWB-I-1A (estações 04E/28 e 03D/28), na massa de água de transição Lima-WB1 (estação 03D/06S), Lima-WB2 (estações 03E/06S, 03E/05 e 03E/04S) e Ribeira de Anha (estações 03E/11 e 04E/08) (APA, 2018);
- Monitorização da qualidade da água na envolvente do emissário da EUROPA&C Kraft Viana (estação 03D/21S) (APA, 2024);
- Monitorização da qualidade das zonas costeiras de produção de moluscos bivalves: nas massas de água CWB-I-1A, Lima-WB1 e Lima-WB2 (IPMA, Bivalves, 2024);
- Rede de monitorização da qualidade das águas balneares: nas zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) nas massas de água Lima-WB1 (praia do Cabedelo) e CWB-I-1A (praias do Norte e Amorosa) (APA, 2022d);
- Rede de monitorização da qualidade da água no Porto de Viana do Castelo: nas massas de água Lima-WB1 (estações PV1, PV2 e PV3) e Lima-WB2 (estações PV4 e PV5) (APDL, 2024) (Figura 107).



Fonte: (APDL, 2024)

**Figura 107 – Rede de monitorização da qualidade da água no Porto de Viana do Castelo**

No âmbito do EIA foi igualmente realizada uma campanha de amostragem de qualidade das águas superficiais na zona de incidência. Esta campanha foi realizada no dia 23 de maio de 2024 nas estações de amostragem PV1, PV3, PV4 e PV5, amostradas regularmente no Porto de Viana do Castelo.

Estes pontos de amostragem são apresentados no Desenho RHSup1 (Volume II) e os dados recolhidos mais recentes são apresentados em quadros ao longo das secções seguintes.

#### 4.4.5.2. Qualidade para fins conquícolas

No PGRH da RH1, 3º ciclo, as zonas de produção de moluscos bivalves na área em estudo foram consideradas em relação aos objetivos de qualidade para as zonas protegidas (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e Diretiva 2006/113/CE de 12 de dezembro), do seguinte modo (APA, 2023c):

- **Zona de produção Litoral de Viana (PTACL1):** cumpre os objetivos das matrizes água e bivalves;
- **Zona de produção Estuário do Lima (PTACEL):** cumpre os objetivos da matriz água mas não cumpre os objetivos da matriz bivalves, neste caso devido à concentração de coliformes fecais no corpo destes organismos.

Quanto à qualidade na **matriz bivalves**, o Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, estabelece a necessidade de avaliar as concentrações de metais contaminantes, coliformes fecais e biotoxinas na polpa de moluscos. Considerando a monitorização efetuada pelo IPMA, refere-se a seguinte evolução desde 2019 nas interdições de apanha e captura de bivalves na área em estudo:

- Zona de produção Litoral de Viana (PTACL1): predominantemente na situação de parcialmente interdita para diversas espécies, salientando-se alguns períodos sem interdição entre julho e outubro de 2020, janeiro e março de 2023;
- Zona de produção Estuário do Lima (PTACEL): predominantemente não interdita, assinalando-se alguns períodos de interdição ou interdição parcial: entre janeiro de 2019 e julho de 2020, dezembro de 2020, junho a agosto de 2022, dezembro de 2022 a fevereiro de 2023.

A situação em março de 2024 é detalhada no comunicado do IPMA de 15 de março de 2024:

- Zona de produção Litoral de Viana (PTACL1): interdita a apanha e comercialização de amêijoia-relógio e mexilhão por presença de biotoxinas lipofílicas que provocam intoxicação por biotoxinas diarreicas; aberta a apanha e comercialização para as espécies amêijoia-branca, lapa e ouriço-do-mar;
- Zona de produção Estuário do Lima (PTACEL): aberta a apanha e comercialização para amêijoia-boia, amêijoia-macha, ostra-japonesa/gigante e ostra-portuguesa.

Os resultados das amostragens de metais contaminantes na polpa de moluscos bivalves efetuadas desde 2022 na envolvente da área de incidência, nomeadamente nos pontos Carreço e Montante da Ponte Eiffel 1 e 2, são apresentados no quadro seguinte.

Verifica-se conformidade com a norma de qualidade nas duas zonas de produção PTACL1 e PTACEL em todas as espécies amostradas, não se observando uma tendência de evolução definida.

**Quadro 45 – Resultados da amostragem de qualidade de metais contaminantes por espécie de molusco bivalve na área em estudo nos pontos Carreço (zona PTACL1) e Montante da Ponte Eiffel 1 e 2 (zona PTACEL)**

| Data                                | Metais (mg/kg) |          |        |
|-------------------------------------|----------------|----------|--------|
|                                     | Cádmio         | Mercúrio | Chumbo |
| Carreço (PTACL1)                    |                |          |        |
| Lapa                                |                |          |        |
| 03/2022                             | 0,7            | <0,011   | 0,24   |
| 09/2022                             | 0,8            | <0,011   | 0,37   |
| 03/2023                             | 0,6            | 0,011    | 0,33   |
| 09/2023                             | 0,8            | <0,011   | 0,25   |
| Mexilhão                            |                |          |        |
| 03/2022                             | 0,29           | 0,02     | 0,26   |
| 09/2022                             | 0,28           | 0,012    | 0,18   |
| 03/2023                             | 0,22           | 0,016    | 0,21   |
| Montante da Ponte Eiffel 1 (PTACEL) |                |          |        |
| Ostra-japonesa/gigante              |                |          |        |
| 03/2022                             | 0,27           | 0,012    | 0,15   |
| 03/2023                             | 0,21           | <0,011   | 0,13   |
| 09/2023                             | 0,29           | 0,014    | 0,17   |
| Ostra-portuguesa                    |                |          |        |
| 03/2022                             | 0,27           | 0,014    | 0,17   |
| 03/2023                             | 0,23           | <0,011   | 0,14   |
| 09/2023                             | 0,36           | 0,014    | 0,18   |
| Montante da Ponte Eiffel 2 (PTACEL) |                |          |        |
| Amêijoia-boia                       |                |          |        |
| 09/2022                             | 0,11           | 0,018    | 0,11   |
| 03/2023                             | 0,27           | 0,021    | < 0,06 |
| 07/2023                             | 0,09           | 0,014    | 0,11   |
| 09/2023                             | 0,10           | 0,021    | 0,07   |

| Data           | Metais (mg/kg) |          |        |
|----------------|----------------|----------|--------|
|                | Cádmio         | Mercúrio | Chumbo |
| Amêijoia-macha |                |          |        |
| 07/2023        | 0,17           | 0,012    | <0,06  |
| 09/2023        | 0,12           | 0,017    | 0,06   |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto estabelecida pelos Regulamento (EU) n.º 1881/2006 da Comissão Europeia de 19 de dezembro de 2006, Regulamento (UE) n.º 2015/1005 da Comissão Europeia de 25 de junho de 2015 e Regulamento (EU) n.º 2022/617 da Comissão Europeia de 12 de abril de 2022 (Jornal Oficial da União Europeia): 0,5 mg/kg Hg, 1,0 mg/kg Cd, 1,5 mg/kg Pb; a **negrito** valor em excedência da norma de qualidade.

Fonte: (IPMA, Bivalves, 2024)

Relativamente à concentração de coliformes fecais na polpa de moluscos, esta é aferida pelo organismo indicador *Escherichia coli*. De acordo com o Regulamento de Execução (UE) n.º 2019/627 da Comissão Europeia, de 15 de março de 2019, para as zonas de produção classificadas com classe B, a concentração de *Escherichia coli* sendo superior a 230 NMP/ 100 g (caso contrário seria enquadrável em classe A) deverá ser inferior a 4 600 NMP/ 100 g em pelo menos 90% dos resultados e sempre inferior a 46 000 NMP/100 g, valor para o qual a apanha e captura é proibida.

Na área em estudo, esta concentração foi amostrada no período desde 2022 nas várias espécies ocorrentes em pontos da zona de produção Estuário do Rio Lima (PTACEL).

Verificam-se no ponto Montante da Ponte Eiffel 1 e amostragens de fevereiro e dezembro de 2022 concentrações elevadas na espécie ostra-portuguesa não compatíveis com classe B, indicando uma não conformidade com os objetivos de qualidade da zona protegida do Estuário do Rio Lima no ano de 2022.



**Quadro 46 – Resultados máximos na amostragem de qualidade microbiológica por espécie de molusco bivalve na área em estudo na PTACEL**

| Espécie                             | Máximo <i>Escherichia coli</i> (NMP/100g)       |      |                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|------|---------------------------|
|                                     | 2022                                            | 2023 | 2024<br>(janeiro a março) |
| Montante da Ponte Eiffel 1 (PTACEL) |                                                 |      |                           |
| Ostra-japonesa/gigante              | 1700                                            | 790  | 790                       |
| Ostra-portuguesa                    | <b>&gt;18000</b> (100%)*<br><b>9200</b> (90%)** | 2400 | 790                       |
| Montante da Ponte Eiffel 2 (PTACEL) |                                                 |      |                           |
| Amêijoia-boia                       | 790                                             | 490  | 490                       |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto estabelecida pelo Regulamento de Execução (UE) n.º 2019/627 da Comissão Europeia de 15 de março de 2019; a **negrito** valor em excedência da norma de qualidade; \* dezembro 2022, \*\* fevereiro 2022.  
Fonte: (IPMA, Bivalves, 2024)

Quando à qualidade referente às biotoxinas marinhas no período, apresenta-se no quadro seguinte os resultados quantificados para os anos 2022 e 2023 para os pontos de amostragens localizados na área em estudo. Verifica-se não conformidade com a norma de qualidade para as toxinas lipofílicas AO equivalente (ácido ocadáico e dinofisistoxinas), do grupo das toxinas diarreicas, nas zonas PTACL1 (ponto Carreço) e PTACEL (ponto Montante da Ponte Eiffel 2) no período de junho a agosto de 2022 e na zona PTACL1 (ponto Carreço) também no período de março a abril de 2023.

**Quadro 47 – Resultados máximos na amostragem de biotoxinas marinhas por espécie de molusco bivalve na área em estudo nos pontos Carreço (zona PTACL1) e Montante da Ponte Eiffel 1 e Montante da Ponte Eiffel 2 (zona PTACEL)**

| Espécie                             | Máximo biotoxinas marinhas     |                               |               |      |                      |      |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|------|----------------------|------|
|                                     | Toxinas lipofílicas            |                               |               |      | Toxinas paralisantes |      |
|                                     | µg AO eq./kg                   |                               | mg YTX eq./kg |      | µg STX eq./kg        |      |
|                                     | 2022                           | 2023                          | 2022          | 2023 | 2022                 | 2023 |
| Carreço (PTACL1)                    |                                |                               |               |      |                      |      |
| Mexilhão                            | <b>455</b><br>(junho a agosto) | <b>677</b><br>(março e abril) | 0,48          | 0,15 | 208                  | -    |
| Montante da Ponte Eiffel 1 (PTACEL) |                                |                               |               |      |                      |      |
| Ostra-japonesa/gigante              | 109                            | -                             | -             | -    | -                    | -    |

| Espécie                             | Máximo biotoxinas marinhas     |      |               |      |                      |      |
|-------------------------------------|--------------------------------|------|---------------|------|----------------------|------|
|                                     | Toxinas lipofílicas            |      |               |      | Toxinas paralisantes |      |
|                                     | µg AO eq./kg                   |      | mg YTX eq./kg |      | µg STX eq./kg        |      |
|                                     | 2022                           | 2023 | 2022          | 2023 | 2022                 | 2023 |
| Ostra-portuguesa                    | 108                            | -    | -             | -    | -                    | -    |
| Montante da Ponte Eiffel 2 (PTACEL) |                                |      |               |      |                      |      |
| Amêijoia-boia                       | <b>181</b><br>(julho e agosto) | -    | -             | -    | 19                   | -    |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto estabelecida pelo Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, Regulamento Delegado (EU) n.º 2021/1374 da Comissão Europeia de 12 de abril e Regulamento de Execução (UE) n.º 2021/1709 da Comissão Europeia de 23 de setembro; a **negrito** valor em excedência da norma de qualidade: 160 µg AO eq./kg, 3,75 mg YTX/kg, 800 µg STX eq./kg.

Fonte: (IPMA, Bivalves, 2024)

No que respeita à **matriz água**, considerando a norma de qualidade da água estabelecida pelo Anexo XIII do Decreto Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, os dados disponíveis na monitorização específica do Porto de Viana do Castelo, da monitorização de vigilância/operacional das massas de água e monitorização da envolvente do emissário da EUROPA&C Kraft Viana, indicam que nas amostragens realizadas entre 2018 e 2023 (quadro seguinte), os valores amostrados para o pH, salinidade e oxigénio dissolvido, revelaram em geral conformidade com os VMA estabelecidos, com exceção dos valores de oxigénio dissolvido na zona de produção PTACL1 (Lima-WB1) de 2018 e na PTACL1 (CWB-I- 1A) de 2019 que são reduzidos.

Para a zona de produção PTACEL não se dispõem de dados nos anos recentes mas os resultados recentes em pontos amostrados a montante e a jusante indicam que poderão verificar-se ocasionalmente valores de oxigénio dissolvido abaixo do valor mínimo admissível.

**Quadro 48 – Resultados máximos de parâmetros para avaliação da qualidade das águas conquícolas junto ao Porto de Viana do Castelo de 2018 e 2023**

| Ano                          | pH<br>(escala<br>Sörensen) | Salinidade<br>(p.s.u.) | Oxigénio<br>dissolvido<br>(% de<br>saturação) | SST (mg/l) | Hidrocarbonetos<br>de petróleo<br>(mg/l) |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------------------------------------|
| 03D/21S (PTACL1)             |                            |                        |                                               |            |                                          |
| 2019                         | 7,9-8,1                    | 34-35,2                | <b>61,4</b> -102,6                            | 3,6-8,3    | -                                        |
| PV1 (PTACL1)                 |                            |                        |                                               |            |                                          |
| 2018                         | 7,7                        | 20,4                   | <b>55,4</b>                                   | 76,2       | <0,050                                   |
| 2019                         | 7,6-7,9                    | 14,5-23,5              | 84,6-97,7                                     | 4,5-11     | <0,050                                   |
| 2020                         | 7,9-8,0                    | 17,92-33,93            | 92,2-100,1                                    | 23,2-51,2  | <0,050                                   |
| 2021                         | 7,9-8,1                    | 33,95-25,67            | 92,9-95,0                                     | 13,8-76,5  | <0,050                                   |
| 2022                         | 7,8-8,1                    | 26,66-29,81            | 92,1-94,7                                     | 22,8-101   | <0,050                                   |
| 2023                         | 7,8-8,1                    | 33,7-35,5              | 80-86                                         | 18-40      | <0,057                                   |
| PV5 (jusante de PTACEL)      |                            |                        |                                               |            |                                          |
| 2018                         | 7,5                        | 12,1                   | <b>56,8</b>                                   | 8,1        | <0,050                                   |
| 2019                         | 7,5-8,1                    | 16,6-21,3              | 72,6-98,4                                     | 4,5-4,9    | <0,050                                   |
| 2020                         | 7,2-7,7                    | 1,82-31,95             | 92,7-96,8                                     | <3,0-80,4  | <0,050                                   |
| 2021                         | 7,5-7,9                    | 23,28-34,67            | 92,5-95,2                                     | 48-55,2    | <0,050                                   |
| 2022                         | 7,7-8,2                    | 16,6-18,41             | 92,8-101,1                                    | 8,2-59,2   | <0,050                                   |
| 2023                         | 7,8-8,1                    | 26,3-33,2              | 77-95                                         | 20-28      | <0,050                                   |
| 03E/06S (jusante de PTACEL)  |                            |                        |                                               |            |                                          |
| 2019                         | 7,4-8,0                    | 12,93-34,05            | <b>65,8</b> -102,9                            | 4,08-6,69  | -                                        |
| 2020                         | 7,78                       | 11,93                  | 103,7                                         | 2,90       | -                                        |
| 03E/04S (montante de PTACEL) |                            |                        |                                               |            |                                          |
| 2019                         | 7,3-7,9                    | 2,71-32,99             | <b>63,7</b> -84,3                             | 2,82-6,46  | -                                        |
| 2020                         | 7,84                       | 0,14                   | 103,0                                         | 2,71       | -                                        |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (Anexo XIII): pH - VMA pH 7-9, salinidade - VMR 12-38 p.s.u /VMA 40 p.s.u., oxigénio dissolvido – VMR > 80% / VMA ≥ 70%; VMR – valor máximo recomendável, VMA – valor máximo admissível; a **negrito** valores em excedência do VMA.

Fonte: (APDL, 2024) (APA, SNIRH, 2024)

Relativamente aos valores de sólidos suspensos totais, para os quais o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto estabelece como valor máximo admissível uma variação correspondente a 30% do teor medido em águas não afetadas, refere-se que nos locais do Porto de Viana do Castelo existe uma importante variação nos valores registados intra e interanualmente e face ao exterior do porto (na zonas de produção PTACL1), o que poderá relacionar-se com a dinâmica sedimentar nesse local, nomeadamente as

dragagens de manutenção do porto, podendo assim introduzir perturbações com quando da descarga de vazante do porto.

Quanto à concentração de hidrocarbonetos de petróleo, que não deve provocar efeitos nocivos nos moluscos, esta encontra-se geralmente em valores inferiores a <0,050 mg/l no interior do porto.

Os resultados obtidos na campanha de amostragem de qualidade da água efetuada para o presente EIA em maio de 2024, apresentados no quadro seguinte, indicam qualidade compatível com a produção de moluscos bivalves.

**Quadro 49 – Resultados de parâmetros para avaliação da qualidade das águas conquícolas junto ao Porto de Viana do Castelo de campanha de amostragem em maio de 2024**

| Local de amostragem     | pH (escala Sörensen) | Salinidade (p.s.u.) | Oxigénio dissolvido (% de saturação) | SST (mg/l) | Hidrocarbonetos de petróleo (mg/l) |
|-------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------|------------|------------------------------------|
| PV1 (PTACL1)            | 7,1                  | 6,2                 | 101,7                                | 10,3       | <0.050                             |
| PV5 (jusante de PTACEL) | 7,7                  | 28,4                | 101,7                                | 44         | <0.050                             |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (Anexo XIII): pH - VMA pH 7-9, salinidade - VMR 12-38 p.s.u /VMA 40 p.s.u., oxigénio dissolvido – VMR > 80% / VMA ≥ 70%; VMR – valor máximo recomendável, VMA – valor máximo admissível; a **negrito** valores em excedência do VMA.  
Fonte: (Nemus, 2024)

É importante referir-se que as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 integram a zona sensível Estuário do Lima (PTTW26) conforme a Portaria n.º 188/2021 de 8 de setembro, que procede à identificação das zonas sensíveis e das zonas menos sensíveis para aplicação do Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de junho, revisto pelo Decreto-Lei n.º. 77/2021 de 27 de agosto.

Esta identificação deve-se à necessidade de um tratamento mais rigoroso que o secundário por forma a cumprir o disposto na Diretiva 91/492/CEE (Moluscos bivalves) para águas de produção de moluscos bivalves.

Não sendo uma zona protegida de acordo com a DQA/LA, é uma zona de proteção ao abrigo da referida diretiva (APA, 2023c).

#### 4.4.5.3. Qualidade balnear

A classificação dos últimos anos das zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na envolvente da área de incidência (cf. secção de Usos da água) é apresentada no quadro seguinte.

**Quadro 50 – Qualidade das águas balneares na envolvente na área de incidência (de sul para norte)**

| Água balnear | 2006      | 2010 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------|-----------|------|------|------|------|------|
| Amorosa      | Boa       | Boa  | Exc. | Exc. | Exc. | Exc. |
| Cabedelo     | Boa       | Boa  | Exc. | Exc. | Exc. | Exc. |
| Norte        | Aceitável | Boa  | Exc. | Exc. | Exc. | Exc. |
| Carreço      | Boa       | Boa  | Exc. | Exc. | Exc. | Exc. |

Fonte: APA (2023); Exc = Excelente

Na praia de Cabedelo, a mais próxima à área do projeto, verifica-se uma qualidade “Boa” entre 2006 e 2010 e uma qualidade “Excelente”, nos anos mais recentes entre 2011 e 2023.

Tendo em conta o Perfil da Água Balnear – Cabedelo é provável que nesta praia ocorra episódios de poluição de curta duração como resultado de descargas clandestinas não tratadas, fortes precipitações, problemas no funcionamento do emissário submarino da *EUROPA&C Kraft Viana* e/ou de atividades comerciais, piscatórias e portuárias do Porto de Viana do Castelo (APA, 2023a).

Nas praias a norte, Carreço e Norte, e a sul, Amorosa, também se verifica uma situação semelhante com a classificação “Boa” entre 2006 e 2010 e “Excelente” nos últimos anos, existindo, no entanto, uma exceção na praia do Norte com classificação “Aceitável” em 2006.

De acordo com o perfil da água balnear da praia Norte, poderá haver poluição de curta duração em caso de problemas no funcionamento da Estação Elevatória e/ou da ETAR, de descargas clandestinas não tratadas, fortes precipitações e/ou de atividades comerciais, piscatórias e portuárias do Porto de Viana do Castelo (APA, 2023b).

Para além da qualidade das águas balneares importa avaliar a conformidade com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde, que possa resultar de situações de poluição de curta duração ou de situações anormais, no âmbito da Decisão de 19/05/2020 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de

3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio, das amostragens de qualidade da água efetuadas. A norma estabelecida para a avaliação pontual de amostras únicas é de 300 UFC/100ml para a concentração de Enterococos Intestinais e 1000 NMP/100ml para a concentração de *Escherichia coli*.

Para a amostragem efetuada nas praias da área em estudo (Carreço, Norte, Cabedelo e Amorosa), referente à avaliação da qualidade balnear nos anos de 2018 a 2023, verifica-se qualidade sempre conforme os limites para a prevenção do risco para a saúde, com valores sempre inferiores a 1000 NMP/100ml para a concentração de *Escherichia coli* e 300 NMP/100ml para a concentração de Enterococos Intestinais (APA, SNIRH, 2024).

Quanto à amostragem realizada no mesmo período 2018-2023 no Porto de Viana do Castelo (APDL, 2024), nota-se o seguinte:

- Em todos os pontos observam-se valores superiores ao valor limite para a concentração de *Escherichia coli* para a prevenção do risco para a saúde, nomeadamente em novembro de 2018, novembro de 2018/outubro de 2019/dezembro de 2021, novembro de 2018/ outubro de 2019, novembro de 2018 e novembro de 2018, respetivamente nos pontos PV1, PV2, PV3, PV4, PV5;
- Nos pontos PV1, PV2, PV3 e PV5 observam-se valores superiores ao valor limite para a concentração de Enterococos Intestinais para a prevenção do risco para a saúde em janeiro de 2020, setembro e dezembro de 2021, novembro de 2018/ dezembro de 2021 e novembro de 2018, respetivamente.

Estes resultados indicam que pode haver risco para a saúde no uso balnear das praias existentes no interior do Porto de Viana do Castelo que não constituem águas balneares, nomeadamente na praia de Nossa Senhora das Areias e na praia no tardoz do molhe sul.

Contudo, essas condições incidem no período de outono e inverno, quando estas praias não são geralmente usadas.

De facto, os resultados da campanha de amostragem da qualidade da água efetuada para o presente EIA, na primavera de 2024 (maio), apresentados no quadro seguinte,

não indicam excedência dos valores limite para prevenção do risco para a saúde no uso banhar nestas praias.

**Quadro 51 – Resultados de parâmetros para avaliação da qualidade da água banhar no Porto de Viana do Castelo de campanha de amostragem em maio de 2024**

| Local de amostragem | Escherichia coli (UFC/100 ml) | Enterococos Intestinais (UFC/100 ml) |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| PV1                 | 60                            | 0                                    |
| PV3                 | 33                            | 0                                    |
| PV4                 | 55                            | 0                                    |
| PV5                 | 16                            | 0                                    |

Nota: norma de qualidade no âmbito do Decisão de 19/05/2020 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio: 1000 NMP/100ml para a concentração de Escherichia coli e 300 NMP/100ml para a concentração de Enterococos Intestinais; a **negrito** valores em excedência do VMA.  
Fonte: (Nemus, 2024)

**4.4.5.4. Objetivos ambientais de qualidade**

Considerando os três ciclos de planeamento da Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1 verifica-se a **manutenção do estado global “Inferior a bom”** nas massas de água de transição da área de intervenção do projeto e também na Ribeira de Anha, sendo que a massa de água CWB-I-1A se verifica a manutenção de estado **“Bom e superior”** (Quadro 52).

**Quadro 52 – Classificação de estado global e objetivos ambientais (ano para atingir bom estado) definidos nos vários ciclos de planeamento para as massas de água**

| Massa de água   | 1º ciclo       |             | 2º ciclo       |            | 3º ciclo (vigente) |                  |
|-----------------|----------------|-------------|----------------|------------|--------------------|------------------|
|                 | Estado global  | Objetivo    | Estado global  | Objetivo   | Estado global      | Objetivo         |
| Lima-WB1        | Desc.          | 2022-2027*  | Inferior a bom | 2022-2027* | Inferior a bom     | 2022-2027**      |
| Lima-WB2        | Desc.          | 2022-2027*  | Inferior a bom | 2022-2027* | Inferior a bom     | Após 2027**      |
| Ribeira de Anha | Inferior a bom | 2022-2027** | Inferior a bom | 2022-2027* | Inferior a bom     | Após 2027**      |
| CWB-I-1A        | Bom e superior | 2015        | Bom e superior | 2015       | Bom e superior     | 2021 ou anterior |

Notas: Desc. – Desconhecido; \* exceção devido a exequibilidade técnica; \*\* exceção devido a condições naturais.  
Fonte: (APA, 2023c) (APA, 2016a)

No planeamento vigente (3º ciclo), as massas de água em estado “Inferior a bom” têm como objetivo ambiental atingir o estado “Bom ou superior” em 2027 (caso da massa de água Lima-WB1) ou após 2027 (casos das massas de água Lima-WB2 e Ribeira de Anha), devido a condições naturais que afetam o estado/potencial ecológico (APA, 2023c):

- Lima-WB1: a recuperação de ecossistemas estuarinos requer mais tempo e medidas de restauro ecológico que proporcionam impactes positivos graduais, mas requer um determinado período de recuperação das massas de água;
- Lima-WB2: medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem urbana, ao controlo de espécies invasoras e ao restauro ecológico, que proporcionam impactes positivos graduais em que a melhoria das massas de água requer um determinado período de vários anos com resultados a longo prazo;
- Ribeira de Anha: intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que não vão ser concluídas antes de 2027 e medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem urbana em que a melhoria das massas de água requer um determinado período.

A classificação do estado/potencial ecológico e estado químico e as pressões responsáveis nas massas de água com estado “Inferior a bom” nos últimos dois ciclos de planeamento são apresentadas no quadro seguinte.



**Quadro 53 – Classificação de estado/potencial ecológico e estado químico e pressões responsáveis nas massas de água na área em estudo com estado global “Inferior a bom” no 2º e 3º ciclos de planeamento**

| Massa de água   | Estado/<br>Potencial           | 2º ciclo                                      |                                                                   | 3º ciclo (vigente)                                            |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                | Classif.<br>(e.r.)                            | Pressões<br>responsáveis                                          | Classif.<br>(e.r.)                                            | Pressões<br>responsáveis                                                                                                                                                                             |
| Lima-WB1        | Potencial ecológico            | Razoável<br>(Peixes)                          | Drenagem urbana<br>Alteração hidromorfológica                     | Razoável<br>(Macroinver_<br>tebrados bentónicos)              | Alteração física canal/leito/ galeria ripícola/ margem para a navegação                                                                                                                              |
|                 | Estado químico                 | Bom                                           | -                                                                 | Bom                                                           | -                                                                                                                                                                                                    |
| Lima-WB2        | Estado/<br>potencial ecológico | Razoável<br>(Macroinver_<br>tebrados, Peixes) | Drenagem urbana<br>Alteração hidromorfológica                     | Razoável<br>(Sapais, Peixes)                                  | Águas residuais não ligadas à rede de drenagem (poluição orgânica)<br>Alteração física canal/leito/ galeria ripícola/ margem para a navegação<br>Exploração ou remoção de animais ou plantas (pesca) |
|                 | Estado químico                 | Bom                                           | -                                                                 | Bom                                                           | -                                                                                                                                                                                                    |
| Ribeira de Anha | Estado ecológico               | Medíocre                                      | Águas residuais urbanas (ETAR Viana do Castelo – Zona Industrial) | Medíocre*<br>(Fitobentos, Macroinver_<br>tebrados bentónicos) | Águas residuais urbanas (poluição química)<br>Águas residuais não ligadas à rede de drenagem (poluição orgânica)                                                                                     |
|                 | Estado químico                 | Desc.                                         | -                                                                 | Bom                                                           | -                                                                                                                                                                                                    |

Notas: Classificação do estado / potencial ecológico / químico: **Bom**, **Inferior a bom**; Desc. – Desconhecido; \* Razoável (Físico-Químicos Gerais: Azoto total, CBO<sub>5</sub>, Fosfatos, Fósforo total, Nitratos, Nitritos; Poluentes específicos: Cianeto).  
Fonte: (APA, 2023c)

Verifica-se que a classificação de estado global “Inferior a bom” nas massas de água da área em estudo decorre da classificação do estado/potencial ecológico, devido à afetação dos elementos biológicos, nomeadamente no 3º ciclo, de macroinvertebrados bentónicos (Lima-WB1, Ribeira de Anha), sapais e peixes (Lima-WB2) e fitobentos (Ribeira de Anha), pelas seguintes pressões significativas (APA, 2023c):

- Alteração física canal/leito/ galeria ripícola/ margem para a navegação, nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2;
- Poluição orgânica difusa por águas residuais não ligadas à rede de drenagem, nas massas de água Lima-WB2 e Ribeira de Anha;
- Exploração ou remoção de animais ou plantas (pesca), na massa de água Lima-WB2;
- Poluição química pontual por águas residuais urbanas, na massa de água Ribeira de Anha.

No caso da massa de água Ribeira de Anha nota-se ainda que a classificação do planeamento do 3º ciclo para os elementos físico-químicos gerais (Azoto total, CBO<sub>5</sub>, Fosfatos, Fósforo total, Nitratos, Nitritos) e poluentes específicos (cianeto) encontram-se igualmente em estado “Inferior a bom”, nomeadamente “Razoável”.

Nas massas de água de transição e costeira, a classificação dos elementos físico-químicos gerais e poluentes específicos foi sempre “Bom” ou “Excelente”, nomeadamente “Excelente” para os elementos físico-químicos gerais na massa CWB-I-1A e “Bom” para os restantes elementos e/ou massas de água (APA, 2023c).

Finalmente, o estado químico de qualquer das massas de água na área em estudo não apresenta degradação face ao objetivo ambiental de qualidade (APA, 2023c).

As massas de água têm sido alvo de medidas definidas no planeamento da região hidrográfica destinadas à manutenção ou alcance do bom estado. Para as massas de água em estado “Inferior a bom” destaca-se a aplicação das seguintes medidas (APA, 2023c):

- Reabilitação/construção das estações elevatórias de Perre - Madorra, Vila Meã e Lugar de Matos - Meadela e fecho das redes de drenagem da zona ribeirinha do Lima, no concelho de Viana do Castelo (em execução até 2025): Lima-WB1, Lima-WB2 e Ribeira de Anha;

- Definição de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e sua fiscalização – Lima (2019-2020): Lima-WB1 e Lima-WB2;
- Recuperação Ecológica de Áreas Classificadas do Município de Viana do Castelo (2020-2022): Lima-WB1, Lima-WB2 e Ribeira de Anha;
- Reabilitação das margens do rio Lima, no concelho de Viana do Castelo (2022-2023): Lima-WB2;
- Requalificação da margem ribeirinha do Rio Lima em Cardielos e Portuzelo - 2ª fase, no concelho de Viana do Castelo (2023-2024): Lima-WB2;
- Intervenções na Rede de Drenagem de Águas Residuais em Baixa no Município de Viana do Castelo (SAR Viana do Castelo – Zona Industrial) (2020-2022): Ribeira de Anha;
- Extensão da rede de saneamento de águas residuais, no concelho de Viana do Castelo (2022-2023): Ribeira de Anha.

Considerando os resultados da monitorização efetuada no Porto de Viana do Castelo, no período 2018-2023, apresenta-se no Quadro 54, a avaliação dos elementos físico-químicos e poluentes específicos de suporte ao estado ecológico e dos elementos químicos, conforme os critérios estabelecidos no 3º ciclo de planeamento.

**Quadro 54 – Avaliação dos elementos físico-químicos, poluentes específicos e substâncias prioritárias face às condições de referência para o Bom Estado/Potencial Ecológico e Bom Estado Químico no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023**

| Parâmetro<br>(unidades)                                  | Classes de<br>Salinidade | Ponto de amostragem no Porto de Viana do<br>Castelo |      |      |      |      | NQA             |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------|
|                                                          |                          | PV1                                                 | PV2  | PV3  | PV4  | PV5  |                 |
| Elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico |                          |                                                     |      |      |      |      |                 |
| Salinidade (p.s.u.)                                      |                          | 27,8                                                | 28,6 | 25,5 | 23,9 | 22,8 | -               |
| Oxigénio dissolvido<br>(% de saturação)                  |                          | 97,2                                                | 98,7 | 97,0 | 98,5 | 98,1 | 98,1-<br>119,9* |
| Nitratos +<br>Nitritos<br>(mgN/l)                        | <10 p.s.u.               |                                                     |      |      | 0,03 | 0,35 | <1,00           |
|                                                          | [10-20[ p.s.u.           | 0,05                                                | 0,09 | 0,22 | 0,07 | 0,46 | <0,50           |
|                                                          | [20-30[ p.s.u.           | 0,09                                                | 0,45 | 0,13 | 0,15 | 0,22 | <0,60           |
|                                                          | ≥30 p.s.u.               | 0,17                                                | 0,14 | 0,16 | 0,15 | 0,17 | <0,30           |
|                                                          | <10 p.s.u.               |                                                     |      |      | 0,01 | 0,01 | <0,30           |
|                                                          | [10-20[ p.s.u.           | 0,01                                                | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,10 | <0,10*          |

| Parâmetro<br>(unidades)                                     | Classes de<br>Salinidade | Ponto de amostragem no Porto de Viana do<br>Castelo |                    |                    |                    |                    | NQA                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                                             |                          | PV1                                                 | PV2                | PV3                | PV4                | PV5                |                    |
| Azoto<br>amoniacoal<br>(mgN/l)                              | [20-30[ p.s.u.           | 0,30                                                | 0,10               | 0,29               | 0,12               | 0,05               | <0,40              |
|                                                             | ≥30 p.s.u.               | 0,08                                                | 0,08               | 0,06               | 0,29               | 0,31               | <0,20*             |
| Fosfato<br>(mgP/l)                                          | <10 p.s.u.               |                                                     |                    |                    | 0,01               | 0,01               | <0,11              |
|                                                             | [10-20[ p.s.u.           | 0,01                                                | 0,01               | 0,06               | 0,02               | 0,01               | <0,06*             |
|                                                             | [20-30[ p.s.u.           | 0,01                                                | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | <0,10              |
|                                                             | ≥30 p.s.u.               | 0,02                                                | 0,02               | 0,01               | 0,03               | 0,02               | <0,05              |
| <i>Poluentes específicos de suporte ao estado ecológico</i> |                          |                                                     |                    |                    |                    |                    |                    |
| Arsénio dissolvido (µg/l)                                   |                          | 2,2                                                 | 2,2                | 2,2                | 1,8                | 1,7                | 25                 |
| Etilbenzeno (µg/l)                                          |                          | n.d.                                                | 0,10               | n.d.               | n.d.               | n.d.               | 10                 |
| Xileno (µg/l)                                               |                          | 0,84                                                | 0,66               | <0,3               | 0,76               | 0,35               | 0,24               |
| Tolueno (µg/l)                                              |                          | n.d.                                                | n.d.               | n.d.               | n.d.               | n.d.               | 7,4                |
| <i>Substâncias prioritárias</i>                             |                          |                                                     |                    |                    |                    |                    |                    |
| Carbonato de Cálcio (mg/l)                                  |                          | 4239                                                | 4543               | 3657               | 3221               | 3156               | -                  |
| Cádmio (µg/l)                                               |                          | 0,3<br>(0,4)                                        | 0,1<br>(0,1)       | 0,1<br>(0,1)       | 0,1<br>(0,2)       | 0,2<br>(0,5)       | 0,2<br>(1,5)       |
| Chumbo (µg/l)                                               |                          | 0,7<br>(3,0)                                        | 0,7<br>(2,6)       | 0,6<br>(2,5)       | 0,7<br>(2,7)       | 0,9<br>(2,3)       | 1,3<br>(14)        |
| Mercúrio (µg/l)                                             |                          | (1,44)                                              | (1,76)             | (0,49)             | (0,52)             | (0,50)             | (0,07)             |
| Níquel (µg/l)                                               |                          | 2,1<br>(5,0)                                        | 2,9<br>(9,0)       | 2,3<br>(6,5)       | 3,7<br>(13,0)      | 2,8<br>(11,2)      | 8,2<br>(34)        |
| Compostos de tributilestanho<br>(µg/l)                      |                          | 0,0003<br>(0,0003)                                  | 0,0026<br>(0,0060) | 0,0008<br>(0,0020) | 0,0046<br>(0,0132) | 0,0005<br>(0,0005) | 0,0002<br>(0,0015) |
| Benzeno (µg/l)                                              |                          | 0,1<br>(0,1)                                        | 0,1<br>(0,1)       | 0,1<br>(0,1)       | 0,1<br>(0,1)       | 0,1<br>(0,1)       | 8<br>(50)          |
| Benzo(a)pireno (µg/l)                                       |                          | <0,02                                               | <0,02              | <0,02              | <0,02              | <0,02              | 0,00017<br>(0,027) |
| Nonilfenóis (4-nonilfenol) (µg/l)                           |                          | 0,05<br>(0,06)                                      | 0,05<br>(0,05)     | 0,05<br>(0,05)     | 0,04<br>(0,05)     | 0,05<br>(0,05)     | 0,3<br>(2,0)       |

Notas: estatísticas apresentadas correspondem ao P90 (elementos físico-químicos), concentração média do período (poluentes específicos, substâncias prioritárias), entre parêntesis curvos concentração máxima no período (substâncias prioritárias); n.d. – não detetado; classificação de estado/potencial ecológico e estado químico: Razoável/ Insuficiente, **Bom**, **Excelente**, Desconhecido; NQA – norma de qualidade ambiental, concentração média anual (concentração máxima admissível); \* NQA para Bom estado/potencial ecológico: oxigénio dissolvido 76,3-98,0 %, azoto amoniacoal para salinidade [10-20[ p.s.u. 0,10-0,20 mgN/l e para salinidade ≥30 p.s.u. 0,20-0,40 mgN/l, fosfato para salinidade [10-20[ p.s.u. 0,06-0,12 mgP/l.

Fonte: (APDL, 2024) (APA, 2023c) com cálculos próprios

Os resultados obtidos na campanha de amostragem da qualidade da água, nos pontos PV1, PV3, PV4 e PV5, para o presente EIA, em maio de 2024 (apresentados no Anexo 2 do EIA), são apresentados no Quadro 55. Uma vez que se trata de uma amostra única em cada ponto considerou-se nesta avaliação como norma de qualidade para as substâncias prioritárias a concentração máxima admissível.

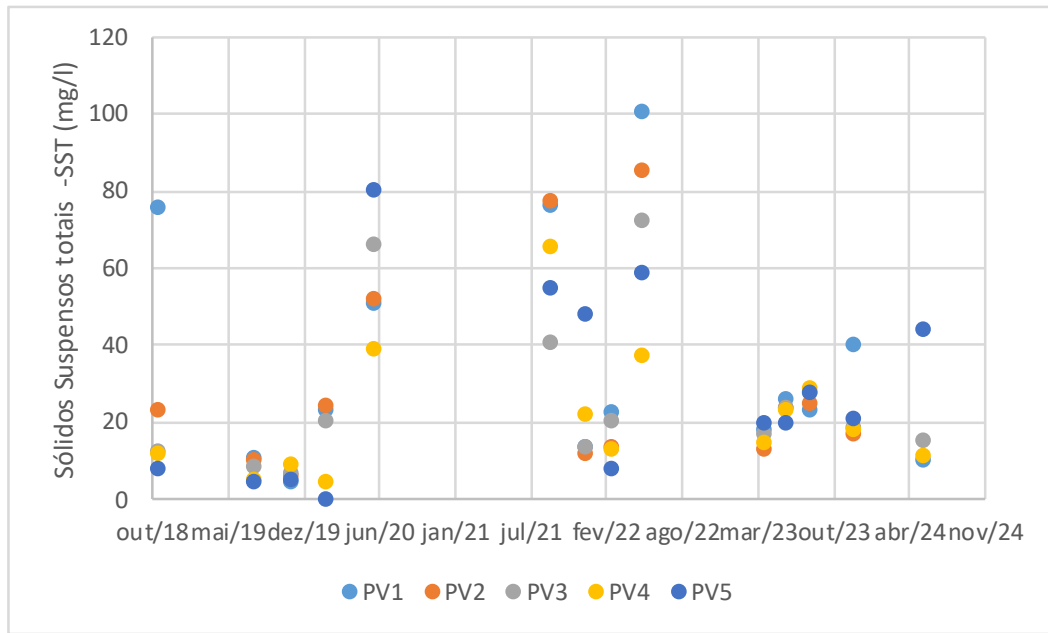
**Quadro 55 – Avaliação dos elementos físico-químicos, poluentes específicos e substâncias prioritárias face às condições de referência para o Bom Estado/Potencial Ecológico e Bom Estado Químico no Porto de Viana do Castelo na amostragem de maio de 2024**

| Parâmetro<br>(unidades)                                  | Classes de<br>Salinidade | Ponto de amostragem no Porto de Viana do<br>Castelo |       |        |       | NQA            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------|-------|----------------|
|                                                          |                          | PV1                                                 | PV3   | PV4    | PV5   |                |
| Elementos físico-químicos de suporte ao estado ecológico |                          |                                                     |       |        |       |                |
| Salinidade (p.s.u.)                                      |                          | 6,2                                                 | 9,6   | 4,1    | 28,4  | -              |
| Oxigénio dissolvido<br>(% de saturação)                  |                          | 101,7                                               | 100,8 | 101,9  | 101,7 | 98,1-<br>119,9 |
| Nitratos +<br>Nitritos<br>(mgN/l)                        | <10 p.s.u.               | 0,03                                                | 0,38  | <0,75  |       | <1,00          |
|                                                          | [10-20[ p.s.u.           |                                                     |       |        |       | <0,50          |
|                                                          | [20-30[ p.s.u.           |                                                     |       |        | <0,15 | <0,60          |
|                                                          | ≥30 p.s.u.               |                                                     |       |        |       | <0,30          |
| Azoto<br>amoniacal<br>(mgN/l)                            | <10 p.s.u.               | 0,1                                                 | 0,13  | 0,10   |       | <0,30          |
|                                                          | [10-20[ p.s.u.           |                                                     |       |        |       | <0,10          |
|                                                          | [20-30[ p.s.u.           |                                                     |       |        | 0,25  | <0,40          |
|                                                          | ≥30 p.s.u.               |                                                     |       |        |       | <0,20          |
| Fosfato<br>(mgP/l)                                       | <10 p.s.u.               | <0,01                                               | <0,01 | <0,01  |       | <0,11          |
|                                                          | [10-20[ p.s.u.           |                                                     |       |        |       | <0,06          |
|                                                          | [20-30[ p.s.u.           |                                                     |       |        | <0,01 | <0,10          |
|                                                          | ≥30 p.s.u.               |                                                     |       |        |       | <0,05          |
| Poluentes específicos de suporte ao estado ecológico     |                          |                                                     |       |        |       |                |
| Arsénio dissolvido (µg/l)                                |                          | n.d.                                                | n.d.  | n.d.   | n.d.  | 25             |
| Etilbenzeno (µg/l)                                       |                          | n.d.                                                | n.d.  | n.d.   | n.d.  | 10             |
| Xileno (µg/l)                                            |                          | n.d.                                                | n.d.  | n.d.   | n.d.  | 0,24           |
| Tolueno (µg/l)                                           |                          | n.d.                                                | n.d.  | n.d.   | n.d.  | 7,4            |
| Substâncias prioritárias                                 |                          |                                                     |       |        |       |                |
| Carbonato de Cálcio (mg/l)                               |                          | 216                                                 | 353   | 152    | 1120  | -              |
| Cádmio (µg/l)                                            |                          | 3,23                                                | 0,53  | <0,40* | <0,40 | 0,2<br>(1,5)   |

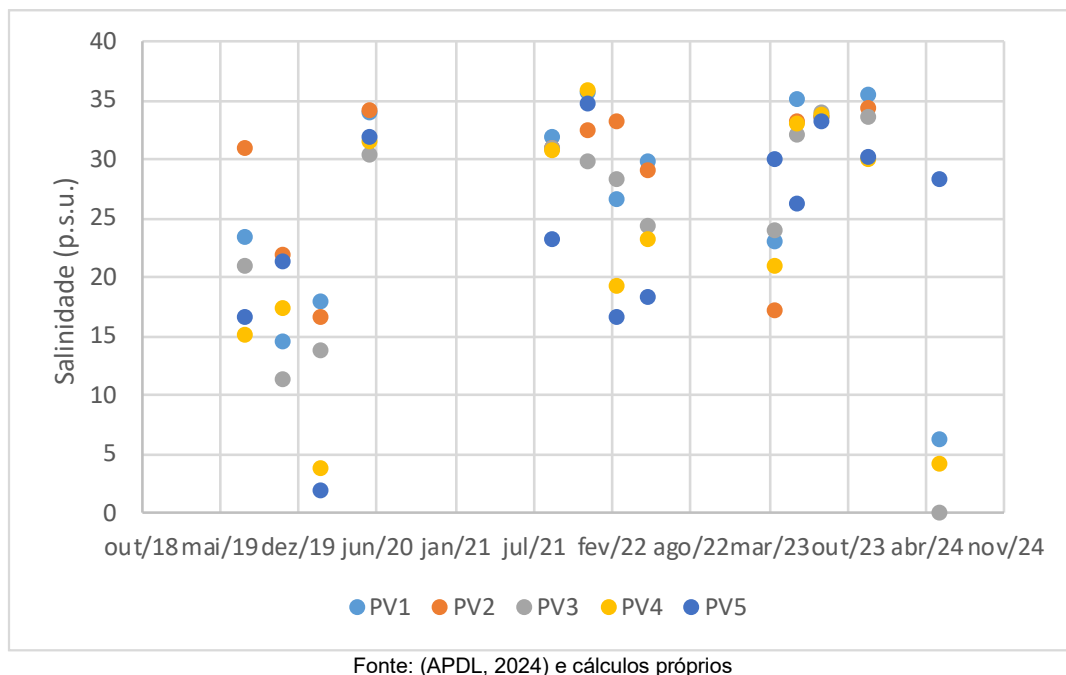
| Parâmetro (unidades)              | Classes de Salinidade | Ponto de amostragem no Porto de Viana do Castelo |         |         |         | NQA                |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------|
|                                   |                       | PV1                                              | PV3     | PV4     | PV5     |                    |
| Chumbo (µg/l)                     |                       | <1,0                                             | <1,0    | <1,0    | 1,0     | 1,3<br>(14)        |
| Mercúrio (µg/l)                   |                       | <0,04                                            | <0,04   | <0,04   | <0,04   | (0,07)             |
| Níquel (µg/l)                     |                       | <4,0                                             | <4,0    | <4,0    | <4,0    | 8,2<br>(34)        |
| Benzeno (µg/l)                    |                       | <0,20                                            | <0,20   | <0,20   | <0,20   | 8<br>(50)          |
| Benzo(a)pireno (µg/l)             |                       | <0,0200                                          | <0,0200 | <0,0200 | <0,0200 | 0,00017<br>(0,027) |
| Nonilfenóis (4-nonilfenol) (µg/l) |                       | <0,1                                             | <0,1    | <0,1    | <0,1    | 0,3<br>(2,0)       |

Notas: n.d. – não detetado; classificação de estado/potencial ecológico e estado químico: Razoável/ Insuficiente, Bom, Excelente, Desconhecido; NQA – norma de qualidade ambiental, concentração média anual (concentração máxima admissível); \* NQA 0,2 (0,9) µg/l.  
Fonte: (APA, 2023c) e cálculos próprios

Apresenta-se ainda nas figuras seguintes a evolução das condições de transparência, avaliadas a partir da concentração de SST, e das condições de salinidade, considerando a amostragem no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e aquela realizada para o presente EIA em maio de 2024.



**Figura 108 – Evolução da concentração de sólidos suspensos totais (SST) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024**



**Figura 109 – Evolução da salinidade (p.s.u.) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024**

Relativamente aos parâmetros referentes ao estado/potencial ecológico verifica-se:

- **Elementos físico-químicos:** no período 2018-2023, a qualidade é, em geral, compatível com o estado/potencial “Excelente”, notando-se, contudo, qualidade compatível apenas com “Bom” nos pontos PV1, PV3, PV4 e PV5 em alguns parâmetros (oxigénio dissolvido, fosfato e azoto amoniacal); a confiança na avaliação é média, considerando a frequência de amostragens no período; nos resultados da amostragem para o presente EIA a qualidade apresenta-se “Excelente” para todos os parâmetros e locais;
- **Transparência:** qualidade avaliada pela concentração de sólidos suspensos totais evidencia, em geral, grande variabilidade entre amostragens entre pontos de amostragem, tendendo os valores mais elevados a serem registados à saída do porto (ponto PV1) onde existe maior forçamento hidrodinâmico (nomeadamente influência da agitação);
- **Salinidade:** condições de salinidade mais comuns são entre 10 e 35 p.s.u., verificando-se geralmente uma dispersão de valores entre pontos em cada data de amostragem, característica do meio de transição;

- **Poluentes específicos:** no período 2018-2023, a qualidade é, em geral, compatível com o estado/potencial “Bom” (arsénio dissolvido e etilbenzeno) ou “Excelente” (tolueno), exceto para o xileno em que se avalia o estado/potencial como “Razoável” nos pontos PV1, PV2, PV4 e PV5; a confiança na avaliação é média, considerando a frequência de amostragens no período, exceto para o xileno, para o qual o resultado é baseado apenas numa amostra, considerando-se um nível de confiança baixo; nos resultados da amostragem realizada para o presente EIA a qualidade é “Excelente” para todos os parâmetros.

Os elementos físico-químicos e químicos (poluentes específicos) de suporte ao estado/potencial ecológico nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 foram classificados no planeamento de 3º ciclo com “Bom”, pelo que os resultados apresentados (PV1, PV2 e PV3 para Lima-WB1 e PV4 e PV5 para Lima-WB2) concordam com esta classificação e com a avaliação de pressões significativas aí efetuada.

Os parâmetros referentes ao estado químico (substâncias prioritárias) são de acordo com a amostragem efetuada no interior do Porto de Viana do Castelo avaliados em geral com estado “Bom”, notando-se, contudo, algumas exceções classificadas como “Insuficiente”:

- **Mercúrio:** excedência da concentração máxima admissível em todos os pontos, verificada em 2-3 amostras (2018, 2019 e 2023), mas conformidade na amostra de 2024;
- **Compostos de tributilestanho:** excedência da norma para a concentração média anual em todos os pontos e da norma para a concentração máxima admissível para os pontos PV2, PV3 (Lima-WB1) e PV4 (Lima-WB2); este resultado refere-se a amostras obtidas no período entre maio de 2020 e março de 2023, mas apenas regulares no ponto PV2, pelo que se considera um nível de confiança em geral baixo;
- **Cádmio:** nos resultados de 2018-2023 há excedência da norma para a concentração média anual no ponto PV1 (Lima-WB1), em duas amostras (outubro de 2019 e maio de 2022) em três, considerando-se um nível de confiança baixo; na amostra de 2024 obtida para o presente EIA para o mesmo ponto mantém-se a excedência do cádmio.



No que se refere às substâncias mercúrio e compostos de tributilestanho importa referir-se o seguinte (APA, 2023c):

- O mercúrio é considerado uma substância muito disseminada e proveniente da deposição atmosférica, registando-se em Portugal deteções superiores aos valores de concentração máxima admissível, pelo que não se considera em incumprimento (cf. número 2 do artigo 7.ºA do Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro); como apresentado anteriormente na área em estudo este poluente é também emitido localmente pela indústria transformadora da pasta de papel e pela indústria de fabricação de outro equipamento de transporte;
- Os compostos de tributilestanho não têm emissão na RH1 pelos setores considerados para a avaliação de pressões qualitativas no planeamento da região hidrográfica, não tendo este parâmetro sido incluído na monitorização efetuada para a classificação do estado químico das massas de água no 3º ciclo de planeamento; tal como no mercúrio trata-se de uma substância muito disseminada cujo desvio face à norma não se considera em incumprimento; estes compostos são usados em tintas anti-incrustantes para barcos (APA, 2019), podendo assim justificar-se a excedência encontrada na área em estudo.

As substâncias prioritárias nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 foram classificadas no planeamento do 3º ciclo com “Bom”, sendo que os resultados apresentados anteriormente concordam em geral com esta classificação.

Considerando os dados disponíveis no SNIRH para as estações da rede de vigilância/operacional da qualidade das águas superficiais e da monitorização da qualidade da água na envolvente do emissário da EUROPA&C Kraft Viana, não existem dados nos anos recentes (após a avaliação de 3º ciclo) que permitam verificar se existem excedências da norma para o Bom estado/potencial ecológico e o Bom estado químico nas massas de água de transição.

Igualmente não existem no SNIRH dados para os parâmetros físico-químicos e químicos após a avaliação do 3º ciclo para as massas de água CWB-I-1ª e Ribeira de Anha na área em estudo. Como referido, estas massas de água tiverem a classificação dos elementos de qualidade físico-químicos e químicos para avaliação do estado ecológico

e estado químico de “Bom” ou “Excelente” / “Bom” na massa de água CWB-I-1ª e “Razoável” / “Bom” na massa de água Ribeira de Anha.

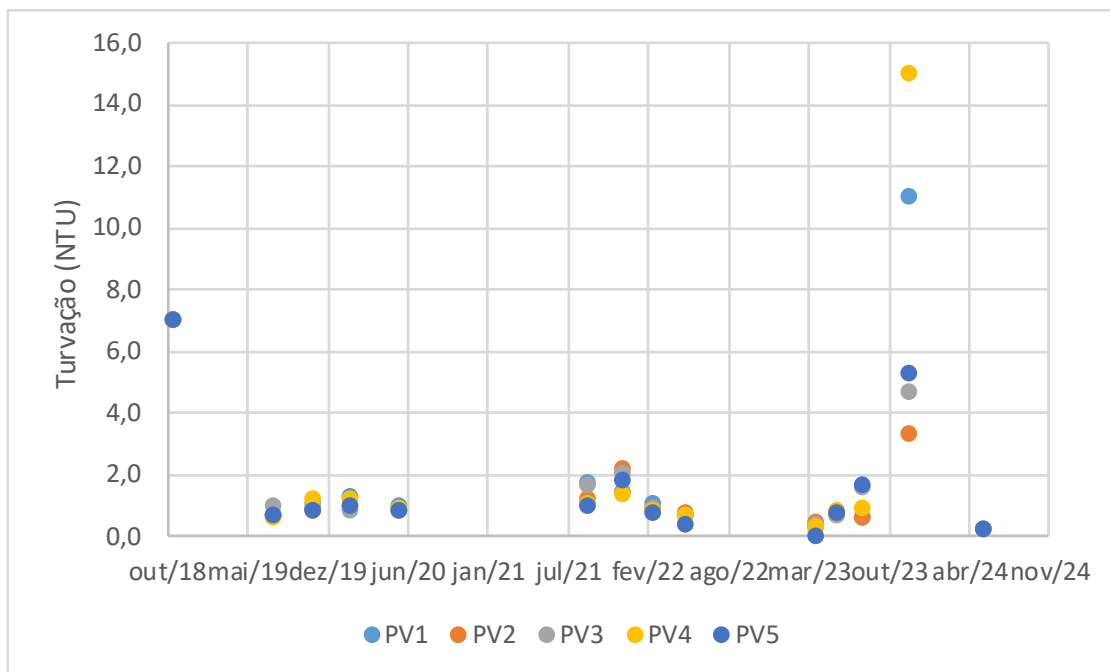
#### **4.4.5.5. Turvação**

De acordo com a caracterização efetuada na secção de Hidrodinâmica e regime sedimentar, a sedimentação no interior do Porto de Viana do Castelo relaciona-se predominantemente com as afluências fluviais. Assim, espera-se que a turvação no interior do porto, em ambas as massas de água de transição, se relacione também com o caudal do rio Lima e apresente uma variação sazonal.

Na figura seguinte apresenta-se a evolução da turvação amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA (em maio de 2024).

O valor médio amostrado é semelhante em todos os pontos: 1,6-1,7 NTU nos pontos PV2 (Porto Industrial), PV3 (a oeste do terraço do Porto Comercial) e PV5 (junto à ponte Eiffel) e 2,1-2,3 NTU nos pontos PV1 (entrada do porto) e PV4 (bacia de manobra).

A variação sazonal observada, com valores de turvação tendencialmente mais elevados nos meses de outono e inverno, é, no entanto, geralmente reduzida, inferior a 2 NTU (APDL, 2024).



Fonte: (APDL, 2024) com cálculos próprios

**Figura 110 – Evolução da turvação (NTU) amostrada no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e para o presente EIA em maio de 2024**

Não existe amostragem deste parâmetro nos últimos anos nas estações de monitorização na massa de água CWB-I-1<sup>a</sup> na área em estudo. Na massa de água Ribeira de Anha o parâmetro foi amostrado em janeiro 2018, verificando-se o valor de 1,3 NTU junto à foz, semelhante ao observado na foz do rio Lima.

#### 4.4.6. Síntese

Os recursos hídricos superficiais da área do projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo enquadram-se na **região hidrográfica do Minho e Lima – RH1**. Mais especificamente, o projeto intervém diretamente nas **massas de água de transição Lima-WB1** (PT01LIM0059), fortemente modificada com 3,53 km<sup>2</sup>, e **Lima-WB2** (PT01LIM0057), natural com 3,17 km<sup>2</sup>. Ambas as massas de água são de tipologia Estuário Mesotidal Estratificado, com características polihalinas e é onde se localiza o porto de Viana do Castelo.

Ambas as massas de água compõem a parte final do estuário do **rio Lima**, recebendo afluência deste rio. A bacia hidrográfica do rio Lima abrange uma área de 2 524 km<sup>2</sup>, da qual 1 199 km<sup>2</sup> localizam-se em território português e 1 325 km<sup>2</sup> em Espanha. O caudal

de água deste rio tem variação intra-anual (valor mensal em ano médio entre 35 hm<sup>3</sup> e 384 hm<sup>3</sup>) e interanual importante, devido à precipitação e à regulação, principalmente no verão e no outono, exercida pelas barragens do Alto Lindoso e do Touvedo, localizadas a montante da área do projeto.

Imediatamente a jusante da massa de água Lima-WB1 localiza-se **a massa de água costeira CWB-I-1A** (PTCOST1N). Esta caracteriza-se por marés semidiurnas, condições eulihalinas e hidrodinamicamente muito energética. Desagua na massa de água Lima-WB1 a **massa de água de categoria rio Ribeira de Anha** (PT01LIM0058), massa de água natural com extensão de 4,3 km e uma área de bacia de 18,98 km<sup>2</sup>.

Não se assinalam na área em estudo zonas críticas considerando as condições de inundação fluvial, existindo a montante duas áreas de risco potencial significativo de inundação em Ponte da Barca-Arcos de Valdevez e Ponte de Lima.

Quanto aos **usos da água**, na área em estudo destacam-se a navegação associada às diferentes valências do Porto de Viana de Castelo (incluindo atividades industriais, comerciais, de recreio e pesca), bem como o uso balnear nas praias do Cabedelo e do Norte (mais próximas à área de incidência) e a prática de desportos aquáticos. Além disso, a área de incidência encontra-se na **zona de produção de moluscos bivalves (Litoral Viana – PTACL1)**, onde a apanha de moluscos pode ocorrer, e próximo da zona de produção de moluscos bivalves Estuário do Rio Lima (PTACEL), onde se encontram duas instalações de aquicultura.

Assinalam-se também os usos ecológicos do estuário do rio Lima e zona costeira adjacente, nomeadamente nas Zonas Especiais de Conservação para a proteção de habitats Rio Lima (PTCON0020), nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, e Litoral Norte (PTCON0017), nas massas de água CWB-I-1ª, Lima-WB1 e Ribeira de Anha.

A montante assinalam-se pela sua sensibilidade a alterações de qualidade da água as captações de água para a indústria da celulose em Deão e para abastecimento público em Bertandos, na massa de água de montante Lima-WB3.

Na área em estudo, as principais **fontes de poluição** nas massas de água de transição Lima-WB1 e Lima-WB2, são os setores florestal, pecuário e agrícola, que originam cargas difusas de nutrientes não significativas para o estado das massas de água. Na massa de água Lima-WB2 nota-se ainda a poluição difusa originada pelo setor urbano

(águas residuais não ligadas à rede de drenagem) que é reconhecida como significativa para o estado desta massa de água.

As principais fontes de poluição na massa de água costeira CWB-I-1A são predominantemente os efluentes industriais da indústria transformadora e o setor urbano, através de descargas pontuais de ETARI e ETAR, que contribuem tanto em termos de matéria orgânica como em termos de nutrientes, embora sem serem pressões significativas. A indústria transformadora, nomeadamente de pasta de papel, é responsável pela geração de cargas de metais, que constituem substâncias prioritárias e poluentes específicos, principalmente zinco, cobre, níquel e crómio.

Nas massas de água de transição e costeira assinala-se ainda a potencial importância das instalações do Porto de Viana do Castelo como fontes de poluição, não obstante a existência de normas a observar dentro do porto para a prevenção da poluição das águas.

Refere-se ainda que na massa de água Ribeira de Anha assumem-se como importantes a poluição pontual e difusa (águas residuais não ligadas à rede de drenagem) do setor urbano, nas cargas de matéria orgânica e azoto, consideradas como pressões significativas do setor urbano, e a poluição difusa do setor pecuário, na carga de fósforo.

Além das pressões qualitativas causadas por fontes de poluição, existem igualmente **pressões hidromorfológicas** nas massas de água Lima-WB1, Lima-WB2 e CWB-I-1A que afetam nomeadamente o seu uso ecológico. Neste âmbito realçam-se os dois molhes do Porto de Viana do Castelo, que constituem pressões significativas para o estado da massa de água Lima-WB1 por alteração de regime de marés por afetação da direção de correntes dominantes e exposição às vagas, bem como os portos e docas de recreio aí incluídos, também pressões significativas para o estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 por alteração das condições morfológicas.

Referem-se ainda a presença de **pressões biológicas** para o estado das massas de água da área em estudo, nomeadamente devido à introdução de espécies ou doenças, nomeadamente plantas terrestres, peixes e algas, e, na massa de água Lima-WB2, à exploração ou remoção de peixes, esta última considerada pressão significativa para o estado ecológico da massa de água.

Quanto à **qualidade da água para fins conquícolas**, considerando a norma de qualidade estabelecida para a matriz bivalves e matriz água pelo Anexo XIII do Decreto-

Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, Diretiva 2006/113/CE de 12 de dezembro e regulamentos específicos para a qualidade dos moluscos bivalves as zonas de produção de moluscos bivalves na área em estudo, nomeadamente PTACL1 e PTACEL, foram consideradas como cumprindo os objetivos de qualidade, exceto para a matriz bivalves na PTACEL devido à concentrações de coliformes fecais. Paralelamente assinalam-se em ambas as zonas de produção situações de interdição de apanha e captura de bivalves, nomeadamente nos anos recentes devido à presença de biotoxinas marinhas lipofílicas diarreicas.

Na matriz água, considerando os dados de monitorização da matriz entre 2018 e 2023 junto do Porto de Viana do Castelo, verificaram-se, em 2018 e 2019, valores de oxigénio dissolvido abaixo do valor mínimo admissível para a produção de moluscos, mas a amostragem efetuada para o presente EIA em 2024 não detetou excedências dos valores limites.

No que diz respeito à **qualidade da água para uso balnear**, nas praias da área em estudo, nomeadamente Cabedelo (junto à área de intervenção), Carreço e Norte (a norte do porto) e Amorosa (a sul do porto), a qualidade da água foi classificada como “Excelente” entre 2020 e 2023, considerando a norma de qualidade estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio.

A poluição de curta duração nas praias do Cabedelo e do Norte pode ter origem nas descargas clandestinas não tratadas, fortes precipitações, problemas no funcionamento do emissário submarino da *EUROPA&C Kraft Viana* e relacionados com ETAR e/ou de atividades comerciais, piscatórias e portuárias do Porto de Viana do Castelo.

Não obstante nas águas do interior do Porto de Viana do Castelo assinalam-se desde 2018 concentrações de *Escherichia coli* e *Enterococos* intestinais incompatíveis com a prevenção dos riscos para a saúde, considerando a norma de qualidade estabelecida pela Decisão de 19/05/2020 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio. Entretanto, a amostragem efetuada no presente EIA em maio de 2024 não detetou condições de risco para a saúde no uso balnear neste local.

No âmbito dos **objetivos ambientais de qualidade**, estabelecidos no âmbito da Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.ºs 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis

n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho), foi estabelecido no 3º ciclo de planeamento o objetivo ambiental de estado “Bom ou superior” em 2027 para a massa de água Lima-WB1 e após 2027 para as massas de água Lima-WB2 e Ribeira de Anha, devido a condições naturais relacionadas à recuperação das massas de água após a implementação de medidas de redução de pressões (intervenções no saneamento de águas residuais, reabilitação de margens, minimização dos impactos de dragagens, entre outras). No caso da massa de água CWB-I-1B o objetivo ambiental “Bom ou inferior” encontra-se atingido em 2021 ou anterior.

Nas massas de água Lima-WB1, Lima-WB2 e Ribeira de Anha ocorre a manutenção do estado global “Inferior a bom” no 3º ciclo de planeamento (“Razoável” nas massas de transição e “Medíocre” na Ribeira de Anha), devido ao estado/potencial ecológico, nomeadamente à afetação dos elementos biológicos, nomeadamente macroinvertebrados bentónicos (Lima-WB1, Ribeira de Anha), sapais e peixes (Lima-WB2) e fitobentos (Ribeira de Anha) por pressões hidromorfológicas, poluição por águas residuais urbanas e pesca.

Os restantes elementos de qualidade para classificação do estado/potencial ecológico e estado químico encontram-se classificados com “Bom ou superior”, exceto nos elementos físico-químicos e poluentes específicos na Ribeira de Anha, classificados em estado “Razoável”.

Os resultados da monitorização da qualidade da água no Porto de Viana do Castelo no período 2018-2023 e a efetuada para o presente EIA em maio de 2024 comprovam em geral a classificação de “Bom ou superior” dos elementos físico-químicos, poluentes específicos e químicos efetuada para as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 no 3º ciclo de planeamento.

Notam-se, contudo, particularmente nos registos anteriores a 2024 alguns parâmetros químicos em excedência, nomeadamente xileno (poluente específico), mercúrio, compostos de tributilestanho e cádmio (substâncias prioritárias) embora esses resultados sejam avaliados em geral com um nível de confiança baixo, devido à reduzida frequência de amostragem (cádmio, xileno), ou se refiram a poluentes muito disseminados e persistentes (mercúrio e compostos de tributilestanho), cujos desvios face à norma de qualidade não se consideram por essa razão como incumprimento .

Finalmente e devido às características do projeto, avaliaram-se os dados disponíveis de **turvação**, nomeadamente nas águas do Porto de Viana do Castelo. Estes resultados

evidenciam que existe uma variação sazonal do parâmetro não muito acentuada face ao valor médio (1,6-2,3 NTU), com valores superiores tendencialmente na época de caudais mais elevados (outono/ inverno), com relativa homogeneidade entre os pontos amostrados.

#### **4.4.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto, e considerando a tendência de decréscimo da população no concelho de Viana do Castelo (cf. Capítulo 4.15), perspetiva-se que a situação dos recursos hídricos superficiais na área em estudo seja principalmente determinada pela **implementação das medidas propostas no PGRH da RH1** (3º ciclo de planeamento) para a melhoria do estado global das massas de água na área em estudo por forma a atingir o objetivo de “Bom ou superior”.

Na área de intervenção realçam-se especialmente os benefícios para as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 que advirão da implementação da seguinte medida:

- Definição de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e sua fiscalização – Lima (em implementação em 2019-2020).

Considerando também a progressiva aplicação de melhores práticas de gestão ambiental das atividades económicas, nomeadamente da indústria transformadora e da aquicultura que apresentam uma presença importante na área em estudo (cf. Capítulo 4.15 e Plano para a Aquicultura em Águas de Transição, Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2022), é possível neste contexto perspetivar-se a significativa melhoria do estado das massas de água, primeiro para a massa de água Lima-WB1 em 2027 e após este ano também para as massas de água Lima-WB2 e Ribeira de Anha, melhorando também as condições para a prática dos diversos usos da água, especialmente o suporte às comunidades ecológicas e a produção de moluscos.

Importa referir-se a intenção da APDL de construção de um **Terminal de Cruzeiros** no interior do Porto de Viana do Castelo (ainda sem projeto), na margem norte do canal de acesso/ bacia de manobra, sensivelmente a nordeste do Porto Comercial (APDL, 2024). A implementação deste projeto envolverá a construção de um novo cais e a realização de dragagens de estabelecimento e de manutenção associadas, intervenções que poderão levar a alterações, essencialmente temporárias, de qualidade da água no



interior do porto, nomeadamente aumento de turbidez e ressuspensão de substâncias adsorvidas nos sedimentos para a coluna de água.

Dentro do contexto da evolução da situação de referência, é ainda importante mencionar os prováveis **efeitos das alterações climáticas** sobre os recursos hídricos superficiais (cf. Capítulo 4.2). Neste âmbito destacam-se a diminuição da precipitação anual e o aumento da temperatura do ar que potenciará problemas de qualidade da água no estuário do rio Lima, que poderão prejudicar os usos para suporte às comunidades ecológicas e a produção de moluscos, e a previsão de aumento da frequência de eventos de precipitação intensa, potenciando os problemas de poluição difusa das massas de água e os usos mais sensíveis, como o banhar na praia do Cabedelo.

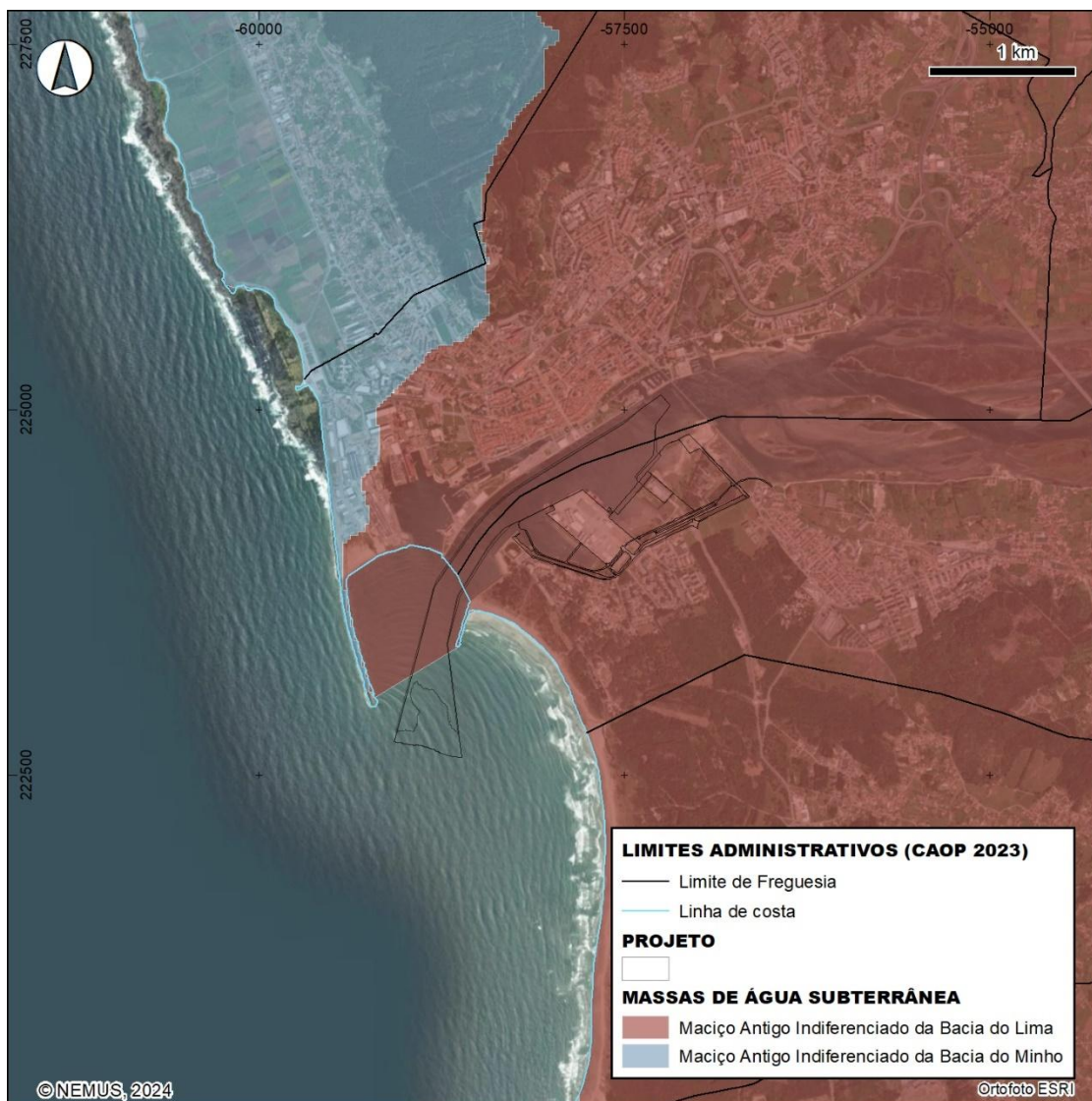
## **4.5. Recursos hídricos subterrâneos**

### **4.5.1. Enquadramento hidrogeológico**

Na região de Viana do Castelo aflora um conjunto de rochas quartzíticas e xistentas de idade ordovícica e rochas metassedimentares de idade silúrica, ambas com deformação associada à tectónica regional.

O contexto geológico em que se enquadra o Porto de Viana do Castelo não favorece o desenvolvimento de aquíferos regionais ou de áreas de importância hidrogeológica, sendo uma zona de reduzidas produtividades (inferior a 1 l/s) e onde não existem captações de água subterrânea. O Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH, 2024) tem atualmente inventariadas 7 captações, nenhuma nas freguesias em que se insere o porto.

A massa de água subterrânea em que se insere o porto denomina-se de **Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima**, classificada em bom estado (químico e quantitativo) nos três ciclos de implementação da Diretiva Quadro da Água.



**Figura 111 – Enquadramento hidrogeológico**

À semelhança de outras massas de água subterrânea do Maciço Hespérico os principais aquíferos são suportados por rochas cristalinas metassedimentares, metamórficas e de natureza granítica de idade paleozóica sobre as quais assenta uma cobertura detrítica de espessura e natureza variáveis.

Em geral, as rochas cristalinas constituem meios geológicos impermeáveis ou de muito reduzida permeabilidade. Devido à reduzida capacidade de circulação e armazenamento de água, as formações geológicas não possuem características de reservatório de água, correspondendo, em geral, a aquíferos (formações geológicas sem capacidade de armazenar ou transmitir água). Localmente, de acordo com o grau

de fracturação e alteração dos primeiros metros dos maciços rochosos, a permeabilidade aumenta e formam-se pequenos aquíferos locais, descontínuos.

De acordo com Almeida *et al* (2000, APAmbiente, 2012), é possível definir o seguinte zonamento em profundidade nas zonas de ocorrência deste tipo de formações cristalinas:

- nível superior, alterado ou mesmo decomposto, em que a permeabilidade é do tipo intergranular podendo coexistir com a circulação fissural que pode alcançar espessuras até 100 m
- nível intermédio em que o maciço rochoso mais ou menos são encontra-se cortado por discontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fractura, diaclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m
- nível profundo, caracterizado por uma condutividade hidráulica praticamente nula, em que o maciço é compacto, são, praticamente sem discontinuidades ou com discontinuidades fechadas

As formações sedimentares de cobertura de idade terciária e quaternária correspondem essencialmente a material aluvionar, a terraços fluviais e a depósitos dunares e de praia ao longo da linha de costa, que em geral funcionam como recarga do substrato rochoso.

A presença de material argiloso e a distribuição geográfica variável afeta a permeabilidade destas formações geológicas e o seu interesse do ponto de vista hidrogeológico. No caso das formações dunares, a proximidade ao mar e a reduzida espessura e largura das mesmas não favorece o desenvolvimento de aquíferos expressivos.

Face à elevada heterogeneidade do meio geológico de suporte, a massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima, com uma área de 1 445,578 km<sup>2</sup> em território português, apresenta valores de disponibilidade hídrica de 106,8 hm<sup>3</sup>/ano, sendo nela captados cerca de 46 hm<sup>3</sup>/ano (APAmbiente, 2022b).

No decurso dos trabalhos de reconhecimento da área de intervenção e de influência do projeto, em Abril de 2024, foi identificado um poço (com nora), junto ao parque de estacionamento de autocaravanas. Este poço encontra-se desativado, com vários detritos no seu interior, sem que se observe qualquer indício da presença do nível de água.



**Figura 112 – Poço inativo junto ao parque de autocaravanas**

#### **4.5.2. Síntese**

O Porto de Viana do Castelo desenvolve-se sobre o sistema aquífero Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima, suportado, na região em avaliação, por formações cristalinas de natureza xistenta e metassedimentar.

A massa de água subterrânea foi classificada nos termos da implementação da Diretiva Quadro da Água em estado químico e quantitativo bom.

Devido à reduzida capacidade de permitir a circulação ou o armazenamento de água, as formações possuem, em geral, características de aquífugos (formações geológicas sem capacidade de armazenar ou transmitir água), razão pela qual nas freguesias em que se insere o Porto de Viana do Castelo não estão inventariadas captações de água subterrânea.

Na área de intervenção foi identificado um poço junto à praia do Cabedelo, que, contudo, não se encontra ativo, estando no seu interior lixos diversos.

#### **4.5.3. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência do projeto, a evolução da situação de referência dos recursos hídricos subterrâneos será expressão das condições de utilização locais e das características físico-químicas globais da massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima.

Esta massa de água subterrânea com estado químico e quantitativo bom deverá manter esta classificação, não estando identificadas pressões (de captação, difusas ou tópicas) suscetíveis de afetar a sua qualidade ou quantidade.

### **4.6. Hidrodinâmica e regime sedimentar**

#### **4.6.1. Introdução**

No âmbito do EIA para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo apresenta-se na presente secção a caracterização da hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção e sua envolvente direta. Esta caracterização compreende a circulação costeira, a agitação marítima e a sobrelevação meteorológica e o regime sedimentar regional e local.

Consideram-se como principais elementos de suporte à caracterização do ambiente afetado os seguintes:

- Estudo Prévio e EIA da Expansão do Porto de Viana do Castelo – Estudos hidrodinâmicos Fase 1 (Hidromod, 2023);
- Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014);
- Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho (Resolução de Conselho de Ministros n.º 111/2021) (APA, 2021c);
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH1 – Minho e Lima – 2º ciclo;
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica da RH1 – Minho e Lima – 3º ciclo.

Para além destes estudos foram também considerados os resultados do estudo da geomorfologia e da batimetria dos fundos, constantes na secção Geologia e geomorfologia (Capítulo 4.3), e da secção de Sedimentos (Capítulo 4.7), para além de bibliografia especializada existente.

No contexto deste descritor a área de estudo compreende a área do Porto de Viana do Castelo (estuário do rio Lima), bem como a área da plataforma continental adjacente ao porto. A uma escala local será dada mais atenção, pela proximidade ao projeto e pelos usos da água existentes, à área do Porto de Viana do Castelo e estuário do rio Lima, bem como as praias adjacentes a norte (praia Norte) e a sul (praia do Cabedelo e praia de Luzia Mar).

#### **4.6.2. Hidrodinâmica**

##### **4.6.2.1. Enquadramento regional**

###### **A) Circulação costeira**

A circulação costeira na plataforma continental portuguesa é determinada principalmente por gradientes de densidade e pelo efeito do vento.

Os **gradientes de densidade** verticais condicionam a mistura vertical e a profundidade das massas de água mobilizadas pelo vento. Os gradientes horizontais de densidade de larga escala sustentam a circulação de baixa frequência, que na costa portuguesa ocorre principalmente no limite da plataforma, através da corrente de Talude / Vertente, com sentido sul-norte, com velocidade média de alguns cm/s (Dias E. , 2015).

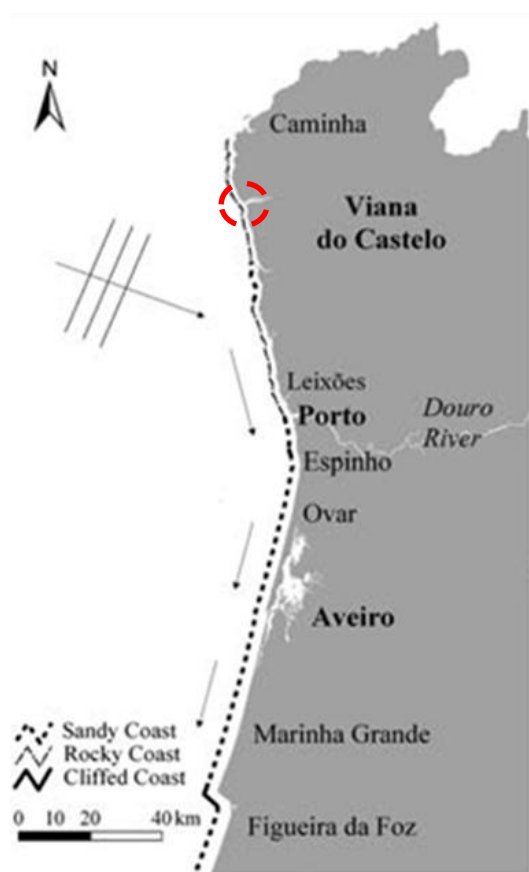
Adicionalmente, na região costeira noroeste portuguesa intervêm sobre os gradientes de densidade na plataforma as plumas fluviais dos principais rios (Cávado, Ave, Leça e Douro), podendo no inverno, em que causam a afluência de água fria e pouco salina, provocar inversões térmicas suportadas pela estratificação salina e sofrendo mistura durante temporais (INAG; MARETEC, 2001).

No interior da plataforma a circulação surge geralmente isolada da larga escala (INAG; MARETEC, 2001) e é essencialmente gerada pelo efeito do **vento** (Dias E. , 2015). Desenvolve-se um padrão diferenciado no inverno e no verão:

- No inverno, com a ocorrência frequente de vento de sul, o forçamento do vento e do gradiente de densidade origina uma corrente costeira dirigida para norte, fortalecendo a corrente de Vertente;
- Na primavera / verão, o vento de norte origina uma inversão da corrente costeira, que se dirige para sul. Nesta situação o movimento de rotação do planeta induz o deslocamento para o largo da camada superficial do

oceano, e a ascensão à superfície de água fria proveniente do fundo do mar, configurando o fenómeno de afloramento costeiro (*coastal upwelling*), tipicamente entre os meses de abril e outubro.

Próximo da costa a circulação é também influenciada pela **agitação**. A situação frequente de obliquidade da direção da agitação na propagação do largo até à costa (cf. Enquadramento regional – Agitação) origina uma corrente de norte para sul, com velocidade muitas vezes superior a 1 m/s numa faixa estreita do litoral associada à rebentação das ondas (INAG; MARETEC, 2001) (cf. Figura 113). As condições da agitação ao largo da área de intervenção são apresentadas mais detalhadamente na secção seguinte.



Fonte: (Coelho, Silva, & Veloso-Gomes, 2009)

**Figura 113 – Direção da agitação incidente dominante e corrente de deriva litoral na costa noroeste de Portugal (a vermelho a área em estudo)**

A **maré astronómica** tem frequência semidiurna, propagando-se de sul para norte, e tem amplitude amplificada por interação com a plataforma continental. Na costa noroeste portuguesa gera correntes até cerca de 0,2 m/s (Sauvaget, David, & Soares, 2000), especialmente importantes nos estuários, provocando a inversão do escoamento nas suas embocaduras (Alves A. , 1996).

As **tempestades** que atingem a costa norte portuguesa são principalmente geradas no Atlântico Norte e são frequentes no período entre outubro e março, podendo persistir até 5 dias, com altura significativa de onda até 8 m (Costa, Silva, & Vitorino, 2001) (Rosa-Santos, Veloso-Gomes, Taveira-Pinto, Silva, & Pais-Barbosa, 2009).

Estes eventos surgem com frequência associados a **marés meteorológicas** positivas. Este fenómeno consiste na alteração do nível do mar pela ação prolongada de ventos fortes ou de prolongada duração, através das tensões introduzidas sobre a superfície do mar empolando a massa de água, ou, principalmente, devido à redução da pressão atmosférica (efeito do barómetro invertido), causando uma sobrelevação anormal relativamente ao nível de água previsto pelas componentes harmónicas da maré astronómica.

O efeito da sobrelevação meteorológica é acentuado quando existe coincidência com uma situação de preia-mar de marés-vivas. Considerando que o nível máximo e mínimo da maré astronómica só ocorre nos equinócios, a ocorrência simultânea de uma sobrelevação muito intensa e de uma situação de preia-mar de marés vivas é considerada um evento de probabilidade relativamente reduzida (APA, 2019) (CONSULMAR, 2023).

## **B) Agitação marítima**

A agitação incidente na costa noroeste de Portugal é, em geral, gerada no Atlântico Norte (DHV et al., 2012).

Tomando os registos da bóia-ondógrafo de Leixões para 2004-2015, modelo de reconstituição da agitação (hindcast) do Centro Europeu de Previsão Meteorológica a Médio Prazo (ECMWF) para o período 1979-2016 e resultados do modelo de reconstituição da agitação (hindcast) SIMAR da entidade espanhola Puertos del Estado para o período 1958-2017 (mais perto da costa), o **regime geral** de agitação ao largo



do Porto de Viana do Castelo pode caracterizar-se do seguinte modo (CONSULMAR, 2023):

- Altura significativa mais frequente entre 1,0 e 2,0 m (45% - 50% das ocorrências); alturas superiores a 3 e 5 m representam 15%-18% das ocorrências;
- Alturas significativas superiores a 7 m estão associadas a períodos médios entre 11 e 15 s (dados ECMWF);
- Período médio predominantemente entre 7 e 11 s (66% das ocorrências);
- Direção de onda (face a setores de 45°) predominantemente de NO (29-46% das ocorrências), seguindo-se ONO (29% das ocorrências) e NNO (16% das ocorrências).

O **regime médio** da agitação na mesma área caracteriza-se por maiores valores de altura significativa e período da onda média no inverno, máximo de valores médios mensais de 2,80 m e 10,74 s em janeiro, face aos valores mais reduzidos de 1,38 m e 7,11s no verão (mínimo em julho). A média mensal da direção de onda média é próxima do rumo noroeste no verão (307,13° em julho), sendo mais próxima de oeste no inverno (281,43° em dezembro) (LNEC, 2017).

Os valores máximos anuais de altura significativa de onda no inverno marítimo, tipicamente associados a situações de **temporal**, registaram-se no período de 1979-2016 entre 5,08 m e próximo de 9,82 m, com máximos relativos com uma frequência de 2 a 4 anos (LNEC, 2017).



Fonte: (CONSULMAR, 2023) (IH, 2023)

**Figura 114 – Locais de monitorização da hidrodinâmica próximo à área de intervenção (bóia-ondógrafo de Leixões, marégrafo de Viana do Castelo) e pontos com resultados dos modelos hindcast ECMWF e SIMAR**

Estas características da agitação são consistentes com a caracterização do litoral do Alto Minho (Alves A. , 1996) (Carvalho I. , 2013) que sintetiza as seguintes situações possíveis de agitação ao largo:

- Mar de Noroeste: tipo de mar mais frequente na costa ocidental do continente (ocorrendo em cerca de 80% do ano), ondas de vaga ou ondulação com direção deste quadrante com alturas fracas, predominantemente 1 a 1,5 m e períodos mais frequentes 7 a 8 s durante o verão e 2 a 3 m de altura e 9 s de período durante o inverno;
- Mar de Oeste: ondulação com grande altura, comumente mais de 8 m, e período entre 8 e 16 s;

- Mar de Sudoeste: ondas de vaga de 3 a 4 m de altura e com 9 a 10 s de período.

#### 4.6.2.2. Características da área de intervenção

##### A) Circulação e nível da água

No interior do Porto de Viana do Castelo, que coincide com o estuário do rio Lima, a circulação é determinada essencialmente pela maré e pelo caudal do rio Lima. O estuário do rio Lima classifica-se como estratificado (APA, 2023), com penetração da maré até cerca de 20 km no canal do rio Lima (Alves A. , 1996), mas pode considerar-se bem misturado nas zonas de menor profundidade e em períodos de baixos caudais fluviais (Vieira & Pinho, 2010) (Vale & Dias, 2011).

Considerando os registos de 22 de outubro de 2003 a 20 de outubro de 2004 do marégrafo existente no Porto de Viana do Castelo (cf. Figura 114), a **maré astronómica** tem as características apresentadas no quadro seguinte (IH, 2023).

**Quadro 56 – Características da maré astronómica no marégrafo de Viana do Castelo**

| Parâmetro              | Nível de maré (m Z.H.) |
|------------------------|------------------------|
| Preia-mar máxima       | 3,95                   |
| Preia-mar águas vivas  | 3,46                   |
| Preia-mar média        | 3,05                   |
| Preia-mar águas mortas | 2,63                   |
| Nível médio do mar     | 2,00                   |
| Baixa-mar águas mortas | 1,38                   |
| Baixa-mar média        | 0,96                   |
| Baixa-mar águas vivas  | 0,54                   |
| Baixa-mar mínima       | 0,11                   |

Nota: Z.H. – Zero Hidrográfico (2,0m abaixo do nível médio do mar em Cascais); previsão para o ano 2024.

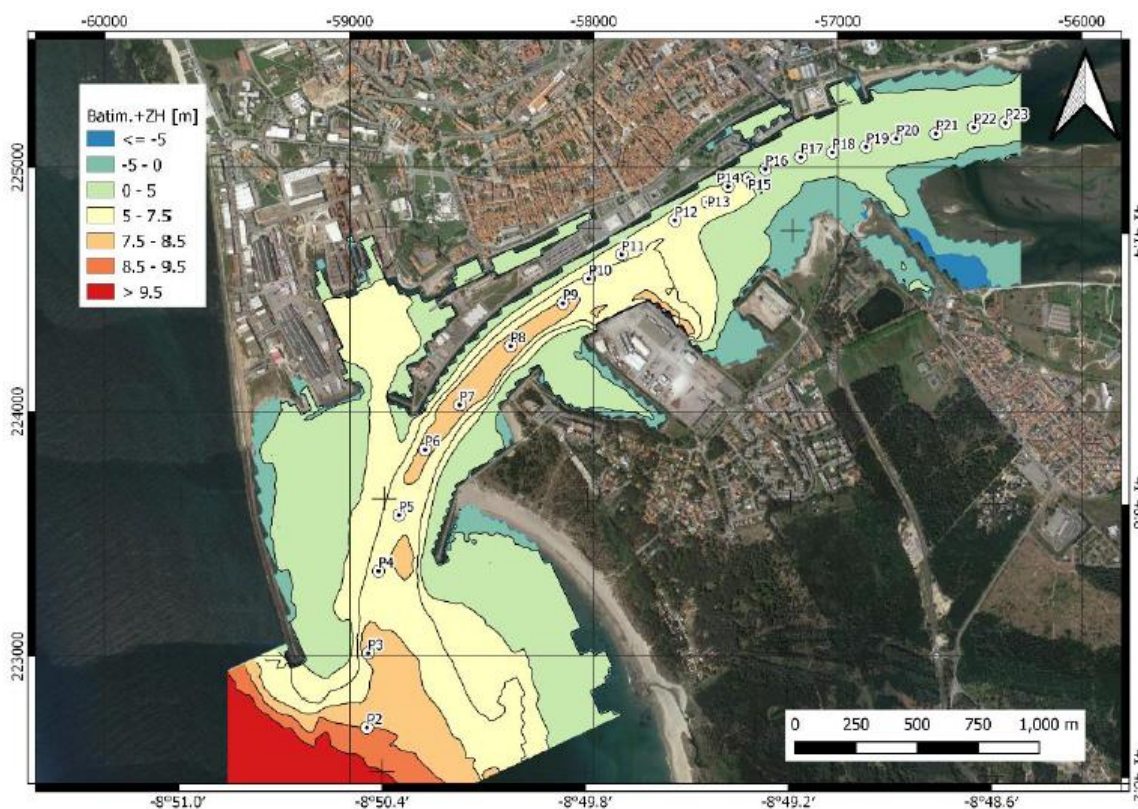
Fonte: (IH, 2023)

Aos valores apresentados no quadro anterior, referidos ao nível médio adotado em décadas atrás, deve somar-se 0,1 m para se contabilizar com a subida do nível médio do mar (IH, 2023).

O estudo de modelação hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2023), considerando um domínio encaixado 3D com 7 camadas na vertical (Figura 115), simulou a influência dos forçamentos de maré e de caudal na hidrodinâmica do porto,

considerando os dados de maré obtidos no marégrafo de Viana do Castelo, nível médio de 2,25 m (+ZH) (nível médio de maré medido no marégrafo entre março de 2022 e março de 2023) e três cenários de **caudal fluvial**:

- Estiagem: 4 m<sup>3</sup>/s;
- Mediano: 54 m<sup>3</sup>/s;
- Cheia: 2100 m<sup>3</sup>/s.

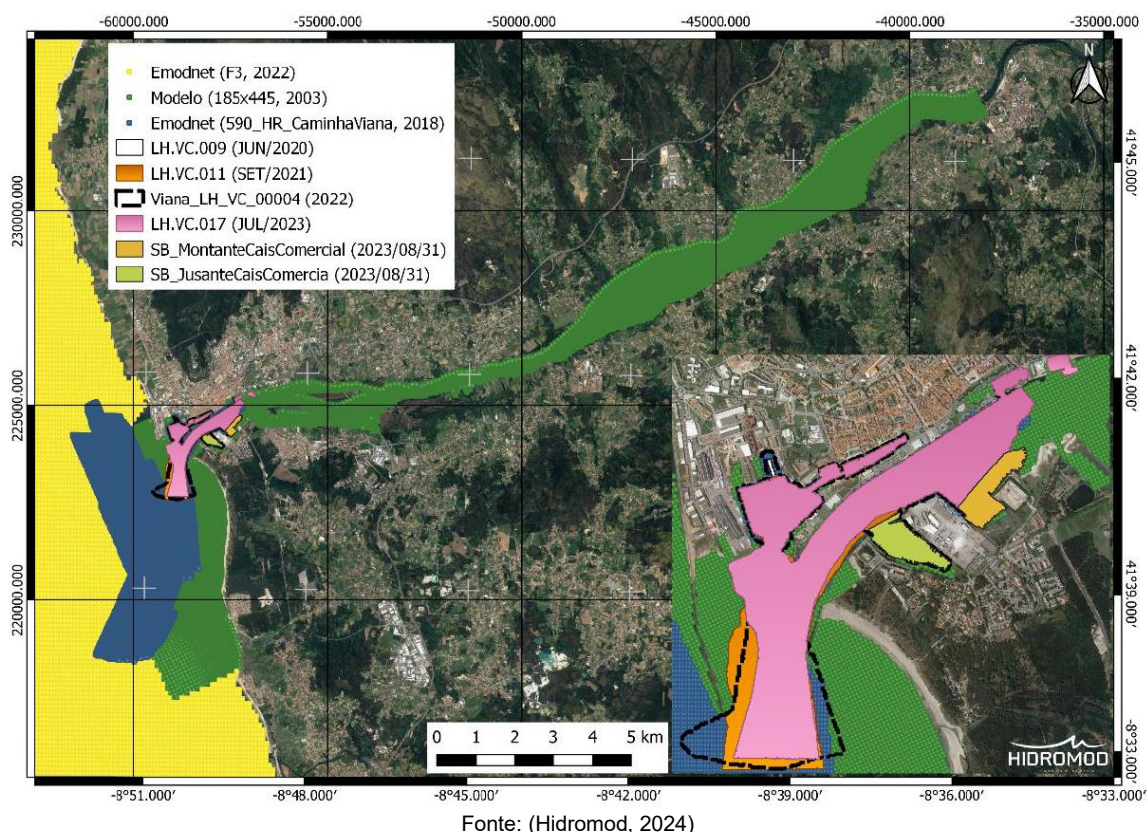


Fonte: (Hidromod, 2023)

**Figura 115 – Domínio de cálculo 3D do modelo hidrodinâmico com batimetria e pontos de análise de níveis**

É importante mencionar-se que a batimetria considerada para simular a situação atual corresponde na sua maior parte a levantamentos de julho/ agosto de 2023 mas também a uma batimetria de 2003 junto ponte Eiffel, não correspondendo aos fundos previstos para a operação do Porto de Viana do Castelo. De facto, como apresentado anteriormente na descrição do projeto os fundos do porto não são mantidos por dragagens anuais (cf. Capítulo 3 – Descrição do Projeto).





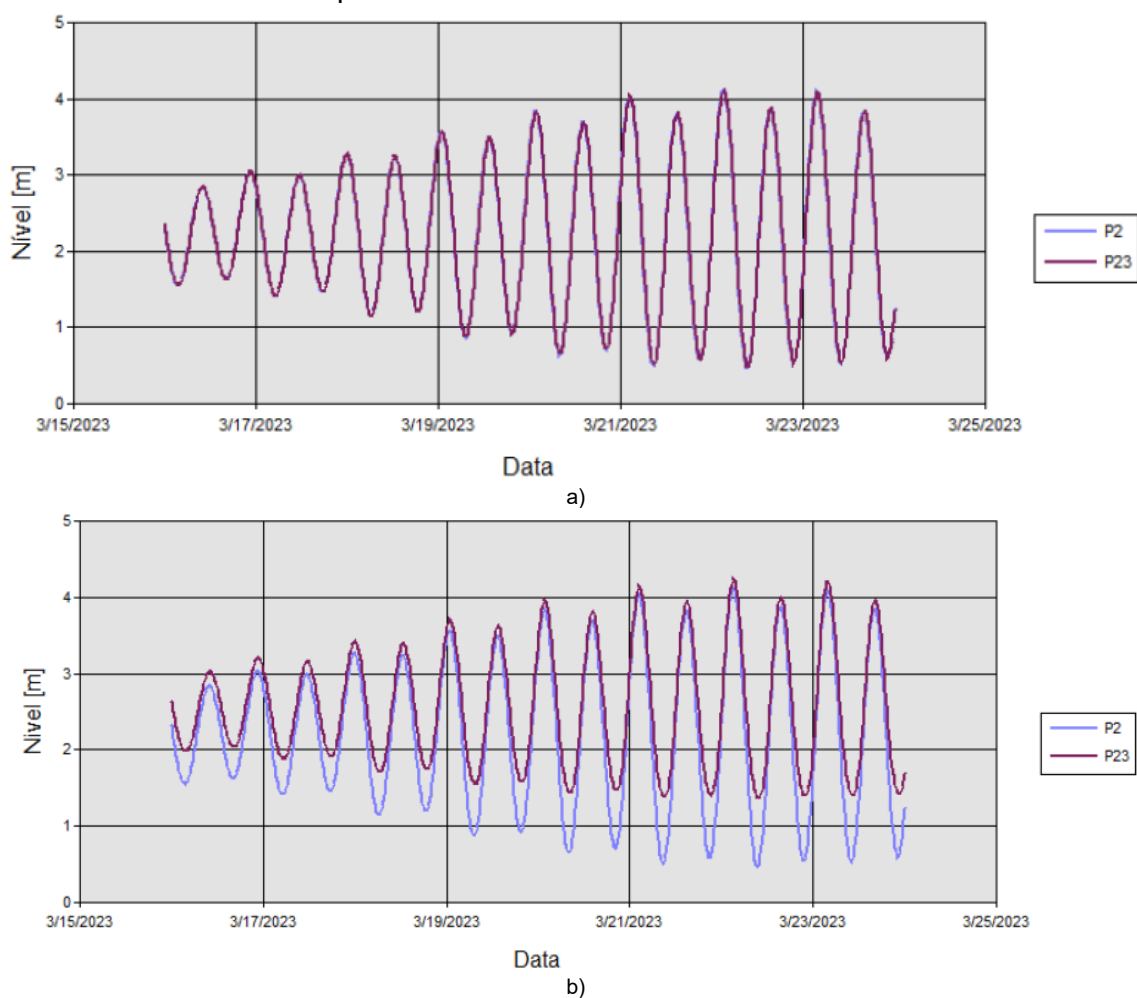
**Figura 116 – Fontes batimétricas utilizadas no estudo de modelação hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto**

O caudal de cheia considerado assume-se correspondente a uma cheia com período de retorno de 100 anos (Hidromod, 2024). Este valor é inferior ao valor apresentado no Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica do rio Lima de cerca de 3680 m<sup>3</sup>/s (cf. Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto – Recursos hídricos superficiais), que corresponde a um acontecimento com uma relativamente menor probabilidade de ocorrência.

Os resultados obtidos para a situação de referência, para um ciclo de maré morta – maré viva equinocial de 16-03-2023 a 24-03-2024, indicam que as velocidades das correntes são mais elevadas na zona do canal de acesso (onde podem superar 1 m/s em marés vivas), alinhando-se com a batimetria, e que o efeito na hidrodinâmica do caudal do rio Lima é pouco importante face ao da maré para a gama de caudais de estiagem ou medianos (Hidromod, 2024):

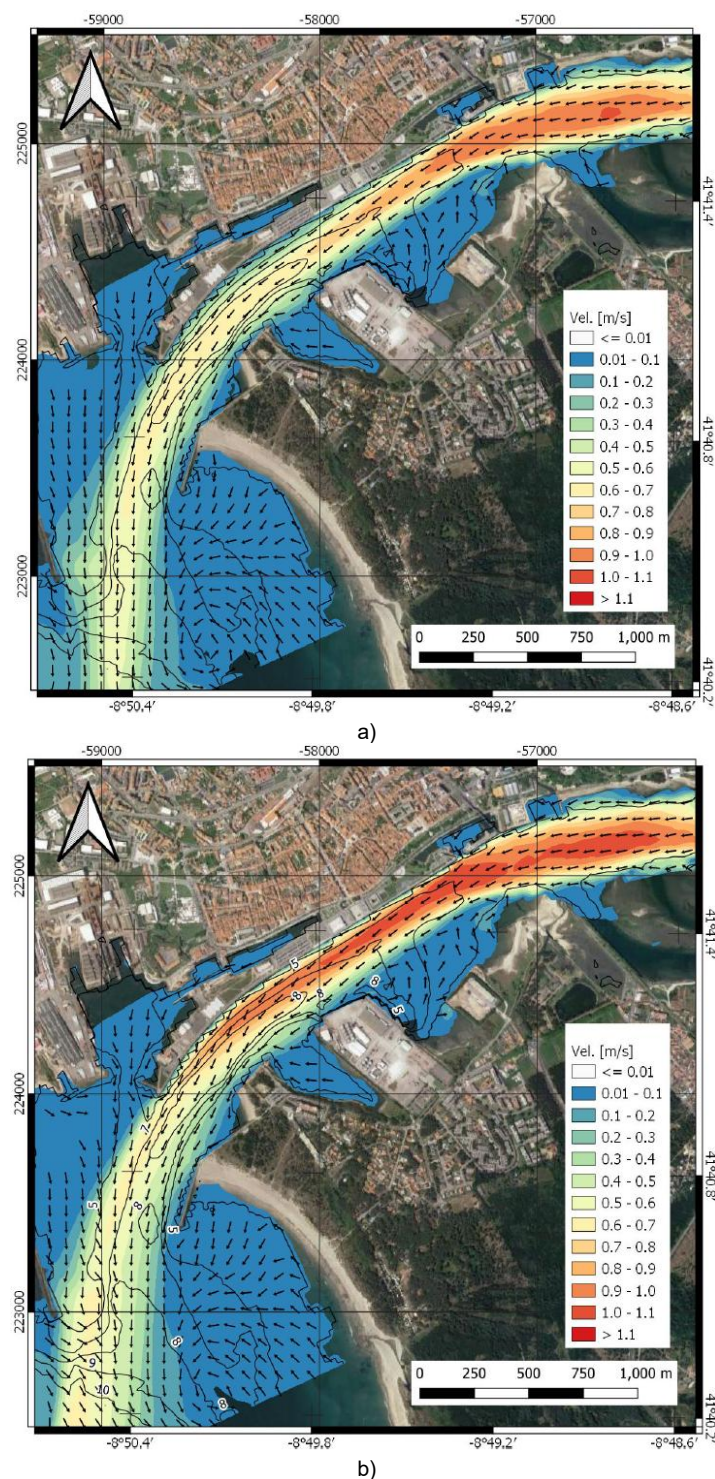
- Não se verifica alteração do nível definido pela maré de jusante para montante no porto (Figura 117);

- Os resultados hidrodinâmicos para as situações de caudal de estiagem e mediano são muito semelhantes, verificando-se apenas uma ligeira intensificação das correntes de vazante e redução das correntes de enchente no cenário de caudal mediano face ao cenário de caudal de estiagem (Figura 118 e Figura 119);
- Na situação de enchente as correntes são dirigidas de jusante para montante, mesmo em situação de maré morta, evidenciando a predominância da maré como agente forçador da hidrodinâmica no interior do porto.



Fonte: (Hidromod, 2023)  
Cenário de caudal mediano (a) e Cenário de caudal de cheia (b)

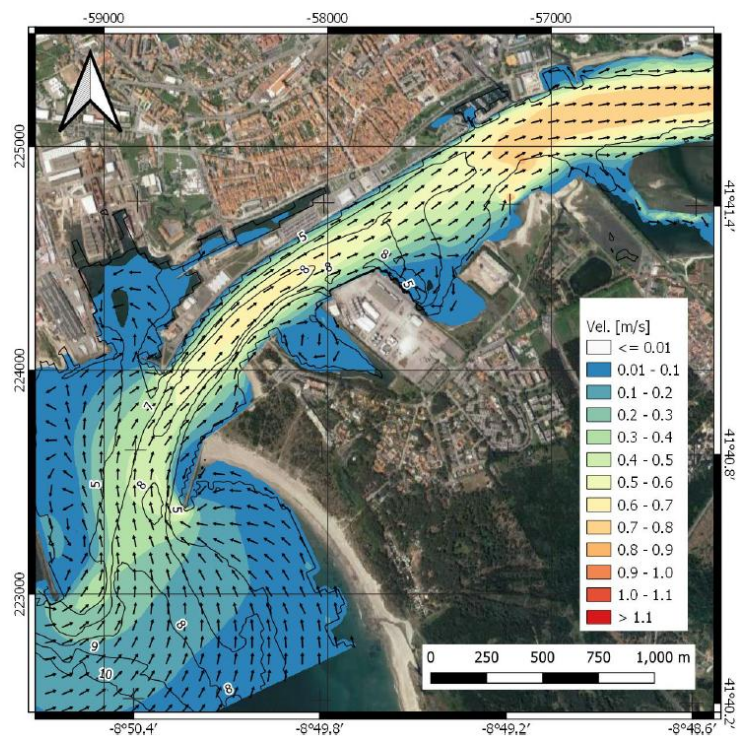
**Figura 117 – Resultados de variação temporal de nível nos pontos P2 (embocadura) e P23 (montante da ponte Eiffel) para simulação da situação de referência**



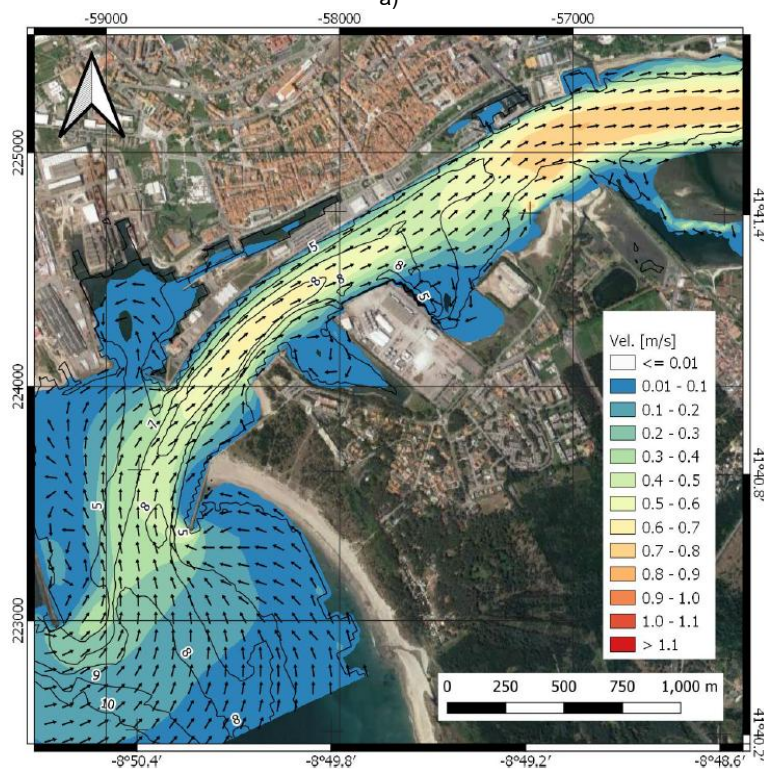
Fonte: (Hidromod, 2023)  
Estiagem (a), Mediano (b)

**Figura 118 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de vazante de maré viva para a situação de referência e diferentes cenários de caudal do rio Lima**





a)



b)

Fonte: (Hidromod, 2023)

Estiagem (a), Mediano (b)

**Figura 119 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de enchente de maré viva para a situação de referência e diferentes cenários de caudal do rio Lima**



Já no cenário de **caudal de cheia verificam-se alterações apreciáveis de hidrodinâmica**, traduzidas numa redução da amplitude de maré e elevação do nível médio da embocadura (P2 na Figura 115) para montante da ponte Eiffel (P23 na Figura 115) (Figura 117).

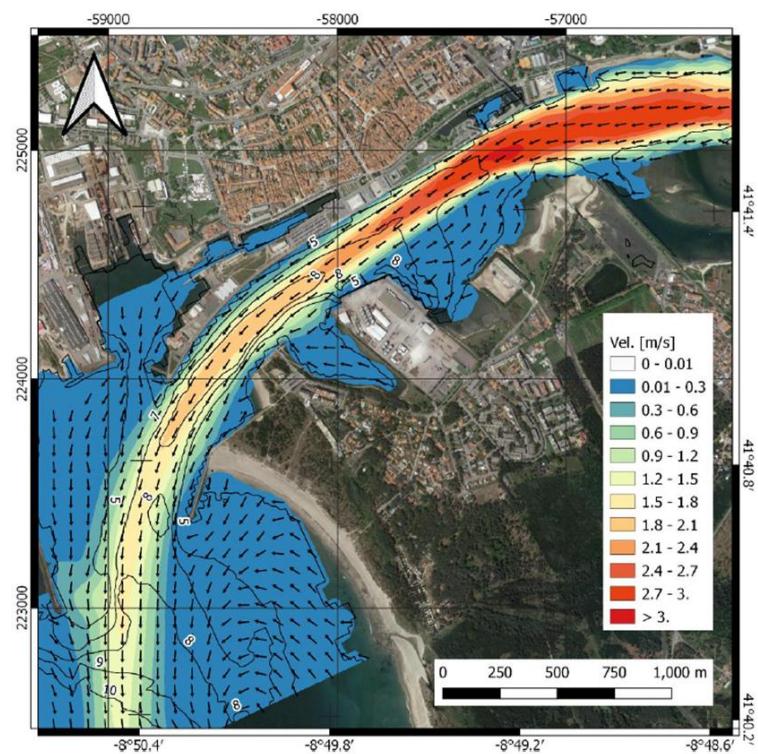
As maiores variações espaciais de nível ao longo do canal verificam-se na situação de vazante de maré viva, observando-se uma diferença de nível entre a embocadura (P2) e montante da ponte Eiffel (P23) de 7 cm no cenário de caudal mediano, aumentando para 50 cm para o cenário de caudal de cheia.

A elevação do nível de jusante para montante não é uniforme mas acompanha a variação de batimetria, verificando-se a montante do extremo de montante do canal de acesso do porto (ponto P15 na Figura 115, zona de menores profundidades) um gradiente de nível bem marcado, o qual se reduz significativamente a jusante deste ponto (na zona do canal de acesso) (Hidromod, 2023).

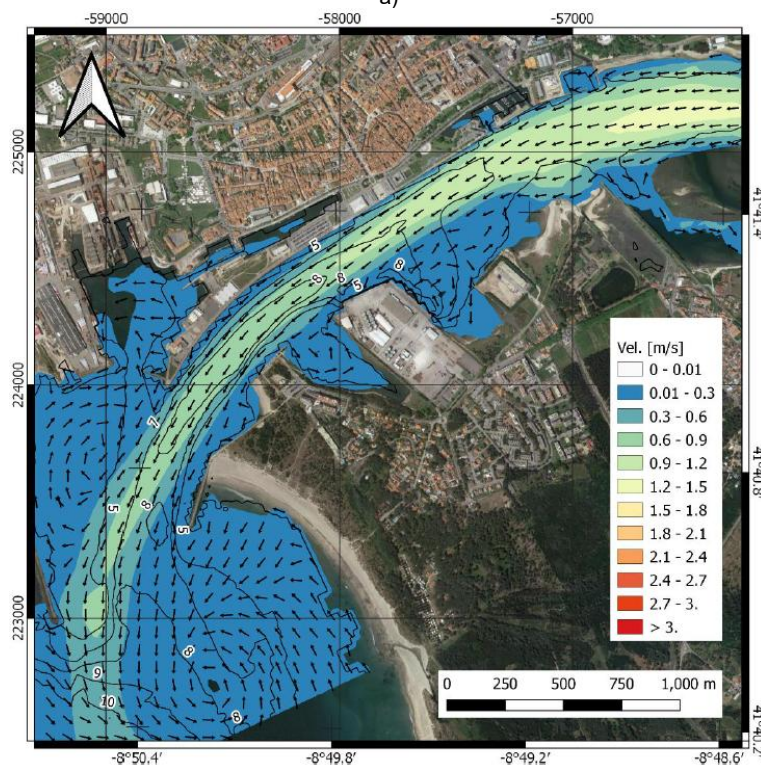
Estes resultados são consistentes com os resultados obtidos em modelação numérica anterior para o estuário do rio Lima (Pinho, et al., 2018) que sugerem que o nível de água na área de montante do estuário é principalmente determinado pelo caudal fluvial e o nível de água no porto é especialmente determinado pelo nível de água no oceano.

É também no cenário de caudal de cheia e em situação de vazante de maré viva que se verifica intensidade de corrente máxima, sendo atingidas velocidades máximas na zona junto à ponte Eiffel, na ordem de 3 m/s, e verificando-se aí uma tendência de maior intensidade de corrente junto à margem norte. Na embocadura as correntes apresentam uma intensidade de aproximadamente metade daquela registada junto à ponte Eiffel (Hidromod, 2023).

Na situação de enchente, tanto em maré morta como em maré viva, o cenário de caudal de cheia no rio Lima conduz a correntes dirigidas de montante para jusante, tal como verificado em estudos anteriores (Pinho, et al., 2018), evidenciando a importância do forçamento do caudal fluvial nos eventos de cheia (Figura 120).



a)



b)

Fonte: (Hidromod, 2023)  
Vazante de maré viva (a), Enchente de maré viva (b)

**Figura 120 – Resultados de velocidade de corrente de simulação da situação de referência em cenário de caudal de cheia no rio Lima**

À escala local a **maré meteorológica** tem a sua elevação aumentada com a interação com a batimetria. A agitação marítima também pode contribuir para a maré meteorológica, com a chegada contínua de grupos de onda de elevada declividade (grande altura e pequeno comprimento ou período) provocar, principalmente após a rebentação, a elevação do nível de água em direção à costa (*set-up*) (CONSULMAR, 2023).

No estudo do temporal de 14 a 16 de outubro de 1987, em que se registou um valor de 0,8 m, determinou-se a influência importante no evento da agitação, com um efeito menor do vento, provavelmente devido à plataforma continental estreita (Araújo, Mazzolari, & Trigo-Teixeira, 2011).

A quantificação da maré meteorológica, considerando os efeitos do vento, pressão atmosférica e agitação marítima, é difícil, não ocorrendo em Portugal de forma sistemática. Ainda assim existem estudos pontuais dos registos de marégrafos que permitem uma estimativa dos valores envolvidos.

O estudo dos registos dos marégrafos de Portugal Continental no período de junho de 1986 a maio de 1988 (Gama, C.; Taborda, R.; Dias, J., 1997) permitiu o cálculo de valores médios de sobrelevação meteorológica, obtendo-se o valor de sobrelevação máxima para o marégrafo do Porto de Viana do Castelo de 1,10 m.

Mais recentemente, o estudo dos registos do marégrafo do Porto de Viana do Castelo no período de outubro de 2007 a dezembro de 2010 resultou na identificação de um valor máximo de maré meteorológica positiva de 1,05 m (fevereiro de 2010), ocorrendo em situação de preia-mar com direção predominante da agitação de NO e altura significativa na bóia ondógrafo de Leixões superior a 7 m (Carvalho I. , 2013). Os valores mais comuns de sobrelevação meteorológica registados neste período foram inferiores a 0,45 m (Quadro 57).

Estes valores são consistentes com os valores de níveis extremos considerados no estudo hidrodinâmico na costa adjacente aos rios Minho e Lima para um evento de tempestade de janeiro de 2004 em que se registou um nível extremo de 0,2 m, que poderia ascender a 1,30 m caso coincidissem com situação de preia-mar (Pinho, et al., 2020).

**Quadro 57 – Valores médios registados de sobrelevação meteorológica no marégrafo do Porto de Viana do Castelo no período de outubro de 2007 a dezembro de 2010**

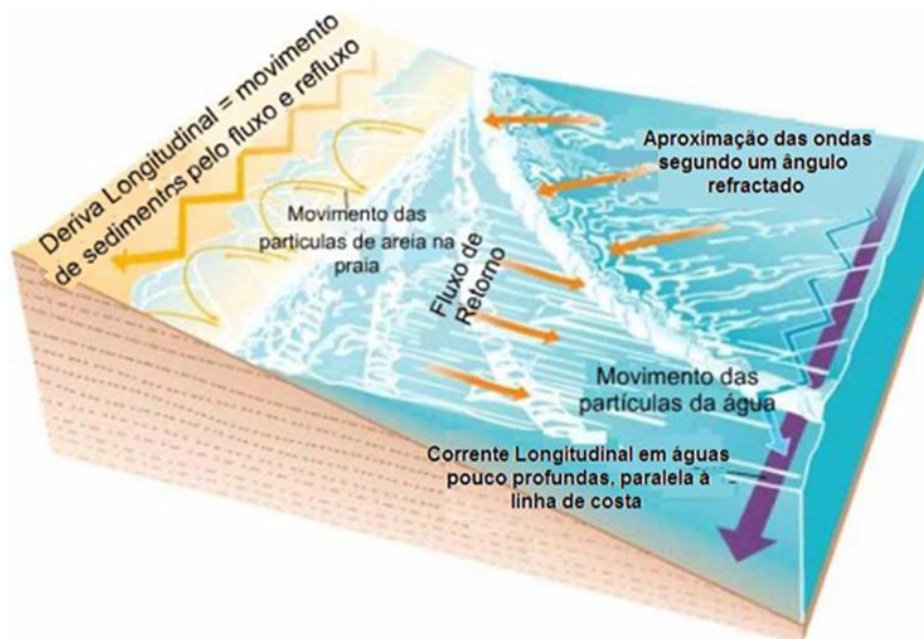
|                                             | <b>Estação marégrafo do Porto de Viana do Castelo</b> |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Aproveitamento dos registos (%)             | 99                                                    |
| Valores ultrapassados em 5% dos casos (m)   | 0,45                                                  |
| Valores ultrapassados em 1% dos casos (m)   | 0,65                                                  |
| Valores ultrapassados em 0,1% dos casos (m) | 0,79                                                  |
| Máximo valor observado (m)                  | 1,05                                                  |

Fonte: adaptado de (Carvalho I. , 2013)

Na área de estudo exterior ao Porto de Viana do Castelo a hidrodinâmica resulta essencialmente da interação das correntes geradas pelo vento, pela agitação e pela maré com a redução da batimetria e a presença dos molhes do porto, alterando os padrões regionais.

A batimetria a norte do estuário do rio Lima e o molhe norte do Porto de Viana do Castelo (e em menor grau a pluma de vazante do estuário do rio Lima) interfere na **agitação** incidente, principalmente de NO, refratando-a e difratando-a, introduzindo uma inversão da corrente longitudinal, que se torna dirigida de sul para norte ao longo da praia do Cabedelo / Luzia Mar (Alves A. , 1996).

Esta corrente forma-se por dissipação da energia da agitação junto à costa devido à rebentação, sendo acompanhada por correntes de retorno (para o largo), transversais à costa e dirigidas para o largo, conforme o esquema concetual apresentado na Figura 121. Uma corrente longitudinal de sul para norte, em toda a zona costeira a sul do porto e penetrando no estuário, ocorre também na situação em que a agitação provém de SO (Alves A. , 1996).



Fonte: (Almeida, 2007)

**Figura 121 – Esquema concetual de correntes originadas pela agitação na zona costeira**

Relativamente aos eventos extremos, assinala-se a incidência de **galgamentos** na área em estudo, nomeadamente na praia do Norte, ao longo do molhe norte do Porto de Viana do Castelo e, devido à evolução prevista em consequência das alterações climáticas, na praia da Amorosa, conforme identificação de áreas críticas para a adoção de estratégias específicas de adaptação aos riscos costeiros no Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho (APA, 2021c).

A praia da Amorosa é ainda identificada como área de risco potencial significativo de inundações de origem costeira no Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1 2º Ciclo de Planeamento – 2022-2027 (APA, 2023).





Fonte: (APA, 2021c)

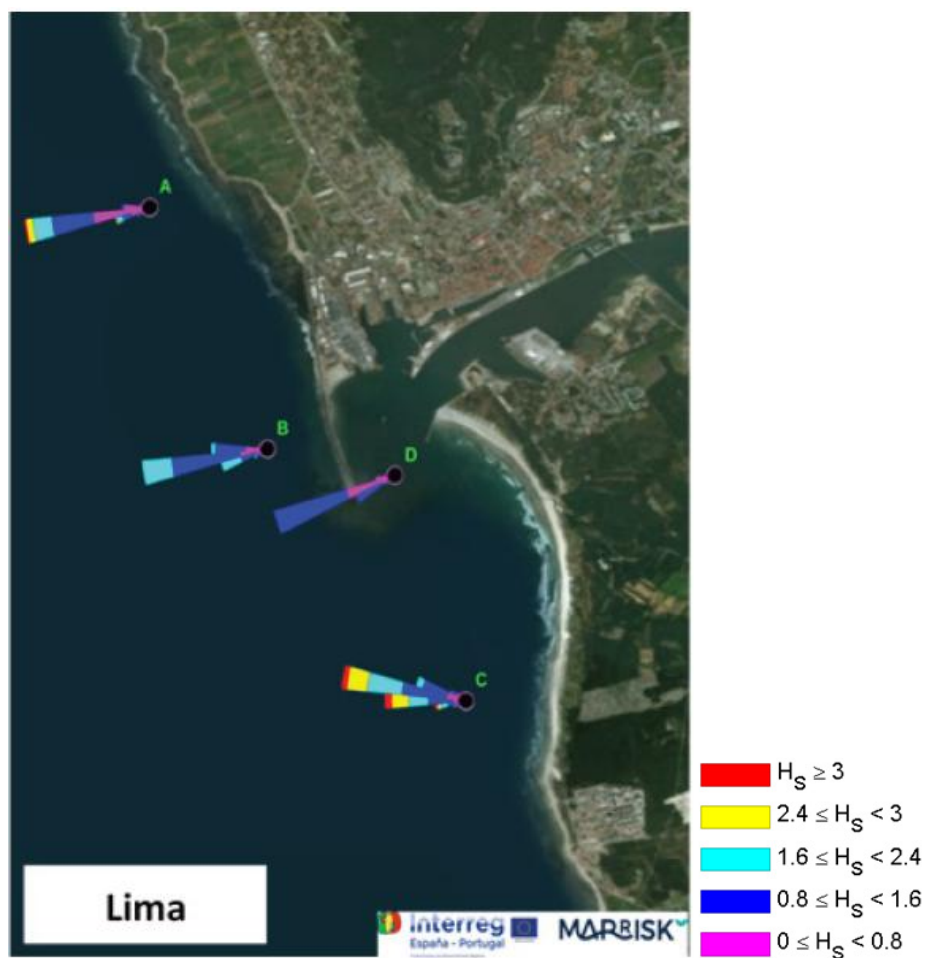
**Figura 122 – Área crítica para a adaptação a riscos costeiros, incluindo erosão e galgamentos oceânicos do Porto de Viana do Castelo (a vermelho)**

## **B) Agitação local**

Na aproximação à área de intervenção, a agitação proveniente do largo sofre fenómenos de refração e difração em consequência da variação da batimetria do fundo do mar e da presença dos molhes do Porto de Viana do Castelo (Alves A. , 1996):

- A ondulação de noroeste e oeste sofre refração importante pela redução de batimetria no lado norte da foz do rio Lima e difração pela presença do molhe norte, permitindo que as ondas penetrem na zona abrigada pelo molhe;
- A ondulação de sudoeste não verifica grande deformação antes de atingir as praias.

O estudo de modelação de Pinho *et al.* (2020), com simulação da agitação marítima no ano de 2004, evidencia a referida refração e difração para a ondulação mais frequente (noroeste / oeste), mostrando que a agitação proveniente do largo se torna menos enérgica por influência dos molhes, apresentando-se com direção de O-SO e altura significativa entre 0 e 1,6 m na entrada do porto e de O-NO e com predominância de alturas significativas entre 1,6 e 2,4 m junto à praia da Amorosa (Figura 123). Na zona do Porto Comercial o abrigo à agitação proporcionado pelos molhes do porto é já considerável (CONSULMAR, 2025).



Fonte: (Pinho, et al., 2020)

**Figura 123 – Distribuição da altura de onda significativa e direções de agitação na área junto ao estuário do rio Lima obtida de resultados de modelação hidrodinâmica das condições do ano de 2004**

#### 4.6.3. Regime sedimentar

Na costa norte de Portugal a corrente gerada pela interação da agitação predominante (NO) com a batimetria da plataforma continental causa um transporte litoral potencial dirigido de norte para sul estimado em  $1\text{-}2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Este transporte é alimentado pelos fluxos sedimentares proporcionados pelos rios, com a predominância do rio Douro, e mais recentemente também pelo contributo de situações de erosão litoral, desencadeadas por perturbações antrópicas no balanço sedimentar (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).



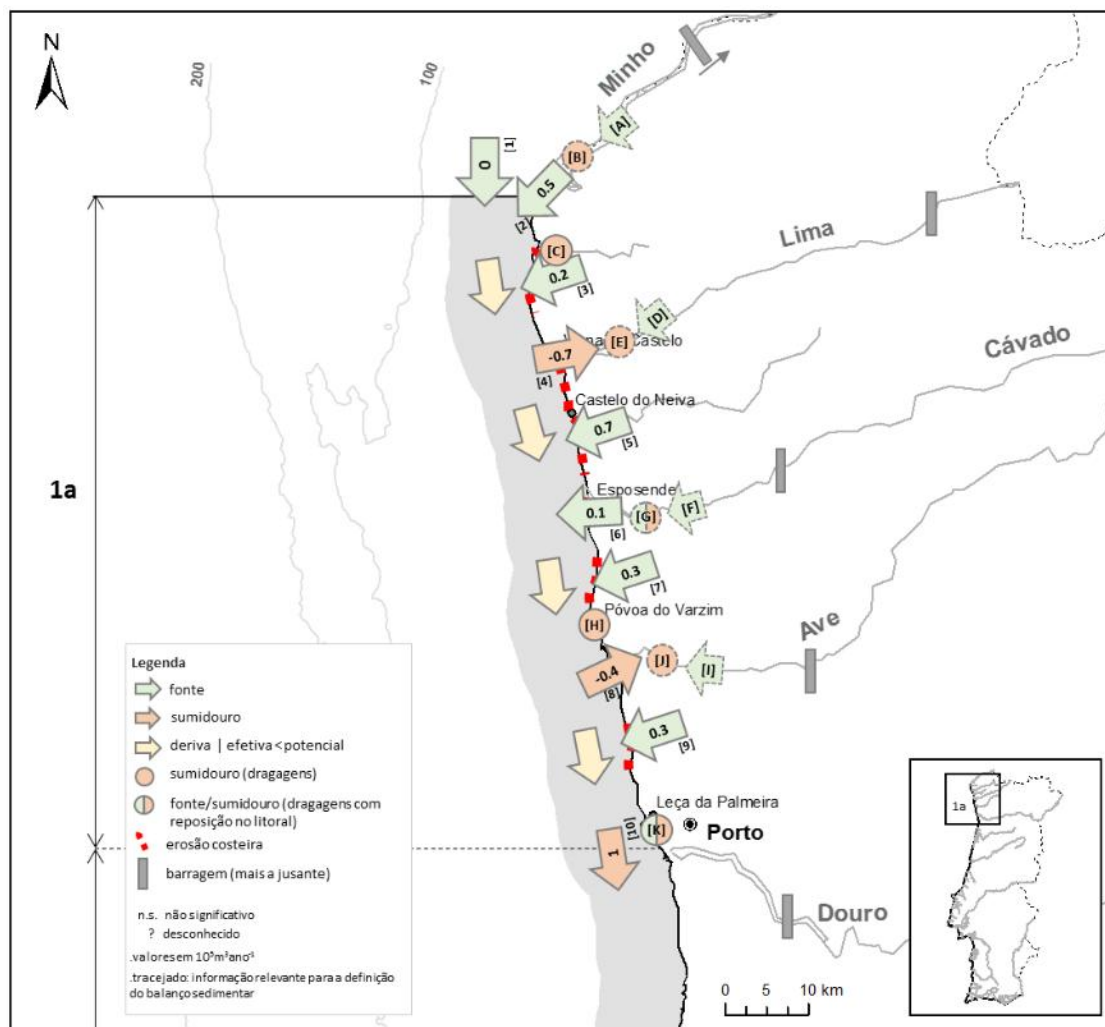
Neste contexto, o **troço entre a foz do rio Minho e a foz do rio Douro**, que constitui a célula sedimentar 1a e inclui a área de intervenção do projeto, é caracterizado por um transporte de norte para sul estimado em  $10^5 \text{ m}^3/\text{ano}$  na foz do rio Douro, sendo que na situação atual (Figura 124) a erosão litoral é a principal fonte sedimentar, sofrendo a contribuição fluvial, associada aos rios Minho, Lima, Cávado e Ave, mas principalmente determinada pelo contributo do rio Minho (Santos A. , 2021), uma redução face à situação prévia à ação antrópica (em que teria um contributo estimado de  $2 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{ano}$ ) devido a barragens, extrações nos rios e operações de dragagem (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).

De forma geral, o transporte sedimentar mantém-se, com alguma compensação da redução do fluxo proveniente dos rios com o fluxo proveniente da erosão litoral, que passou a constituir uma fonte sedimentar ativa e traduzindo-se no recuo generalizado das praias arenosas (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014).

A deriva litoral real de sedimentos neste troço, alimentada pelas fontes sedimentares, caracteriza-se, tanto na situação atual como na situação prévia à ação antrópica, por ser inferior à deriva litoral potencial determinada pela ação do clima de agitação.

A ação antrópica sobre o regime sedimentar é especialmente importante na área em estudo: devido à magnitude das dragagens que vêm sendo realizadas no Porto de Viana do Castelo, admite-se que o estuário do rio Lima deverá capturar toda a areia transportada pela deriva litoral de norte. Considera-se, assim, a separação da subcélula 1a em dois troços independentes do ponto de vista sedimentar:

- **Rio Minho – rio Lima:** com fontes sedimentares constituídas pelo caudal sólido do rio Minho e das ribeiras costeiras, os principais sumidouros são as dragagens no canal de navegação do rio Minho e nos Portos de Vila Praia de Âncora e de Viana do Castelo;
- **Rio Lima – rio Douro:** com fontes sedimentares dominadas pela erosão costeira (contribuição secundária do caudal sólido proveniente das linhas de água), especialmente, tendo em conta a substituição das praias de areias por praias de cascalho no troço entre o rio Lima e a foz do rio Cávado, no troço a sul da foz do rio Cávado.



Fonte: (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014)

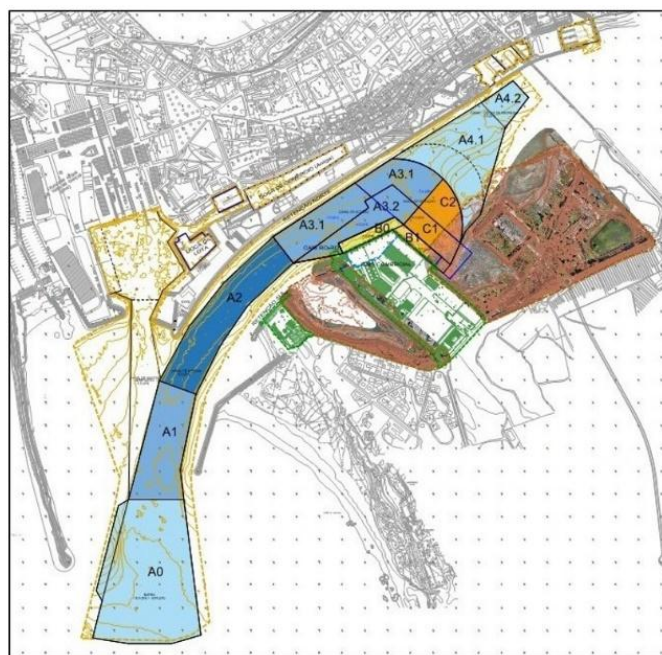
**Figura 124 – Balanço sedimentar na situação atual na Célula 1, subcélula 1a – foz do rio Minho a foz do rio Douro**

O rio Lima constitui a principal fonte de sedimentos na área interior do Porto de Viana do Castelo, especialmente para os materiais de granulometria fina, por ação do transporte sólido fluvial, alimentado pela erosão fluvial da bacia hidrográfica e dependendo do escoamento descarregado pelas duas barragens a montante (Alto Lindoso e Touvedo), e das correntes de maré de vazante (CONSULMAR, 2025) (Pinho, et al., 2018).

No caso do transporte de areias destaca-se, para além do transporte fluvial, também o transporte de sentido oposto, proveniente da zona costeira, pela **ação das correntes induzidas pela agitação marítima e pela maré de enchente** (CONSULMAR, 2025).

O transporte de sedimentos proveniente da zona costeira é responsável pela deposição de sedimentos arenosos em vários locais (CONSULMAR, 2025):

- À entrada do porto, no prolongamento do molhe norte, sob a forma de uma restinga submersa;
- Ao longo da praia do Cabedelo, a sul do porto;
- No interior do porto, nomeadamente na cunha de fundos entre o tardo do molhe principal e a entrada do setor dos estaleiros navais (Porto Industrial), sobre a praia entre o dique de guiamento e o molhe sul e, com menor intensidade, também ao longo do canal de acesso (Figura 125), principalmente por influência de agitação proveniente de sudoeste em períodos de temporal (Alves A. , 1996).

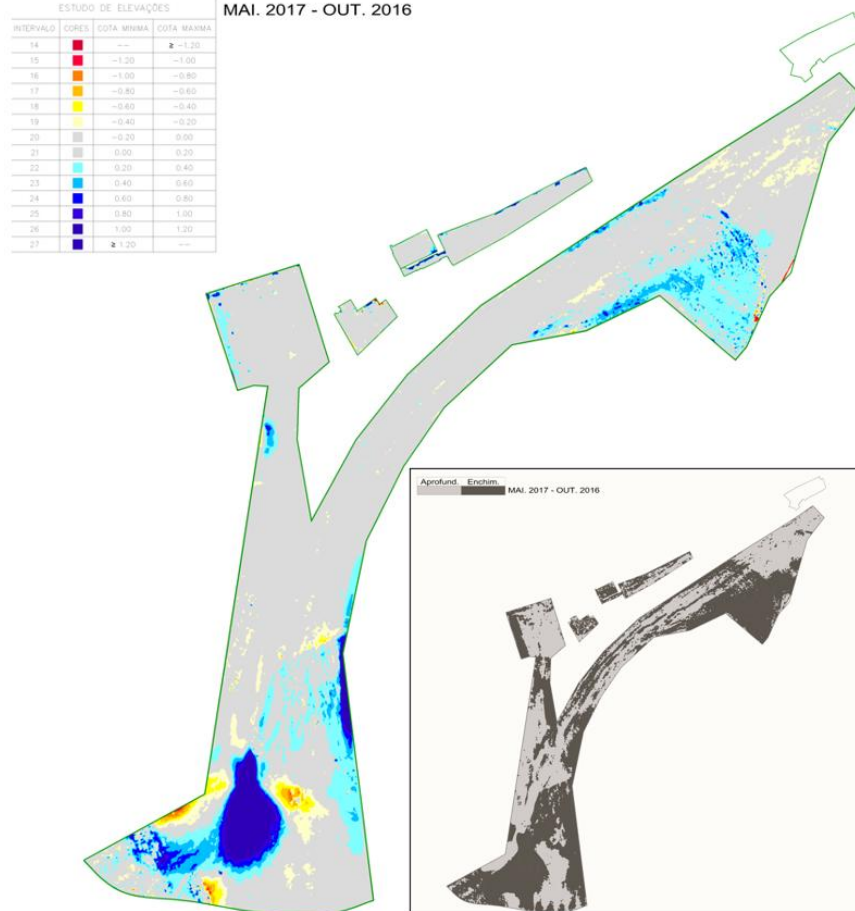


a)

b)

| INTERVALO | CORES | COTA MINIMA | COTA MAXIMA |
|-----------|-------|-------------|-------------|
| 14        | ---   | ---         | z -1,20     |
| 15        | ■     | -1,20       | -1,00       |
| 16        | ■     | -1,00       | -0,80       |
| 17        | ■     | -0,80       | -0,60       |
| 18        | ■     | -0,60       | -0,40       |
| 19        | ■     | -0,40       | -0,20       |
| 20        | ■     | -0,20       | 0,00        |
| 21        | ■     | 0,00        | 0,20        |
| 22        | ■     | 0,20        | 0,40        |
| 23        | ■     | 0,40        | 0,60        |
| 24        | ■     | 0,60        | 0,80        |
| 25        | ■     | 0,80        | 1,00        |
| 26        | ■     | 1,00        | 1,20        |
| 27        | ■     | z 1,20      | ---         |

MAI. 2017 - OUT. 2016

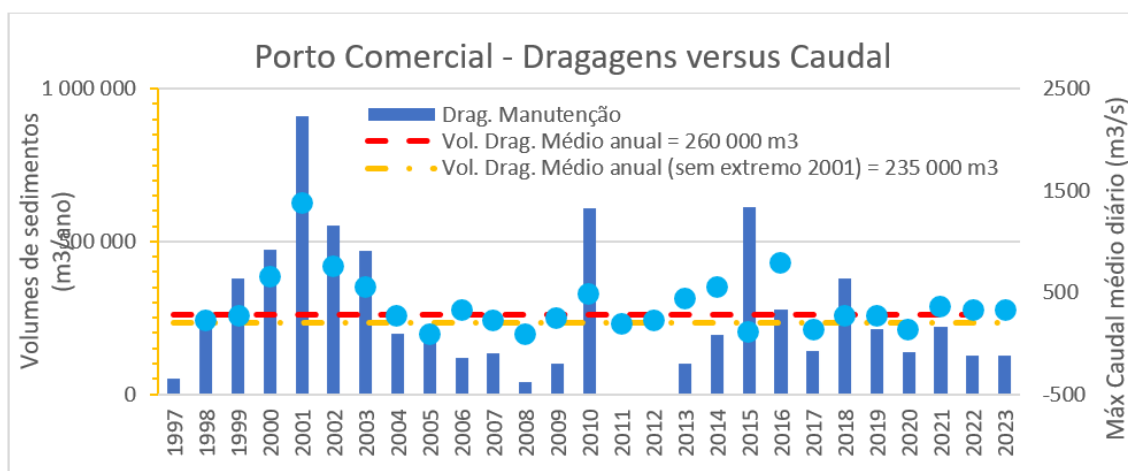


Fonte: (CONSULMAR, 2025)

Áreas representativas do canal de acesso e bacia de manobra (a), variação de cotas de fundo no porto de outubro de 2016 a maio de 2017 (sedimentação/assoreamento a azul / escuro até 1m, erosão a vermelho até -1,2m) (b)

**Figura 125 – Estudo de levantamentos topo-hidrográficos no Porto de Viana do Castelo**

A análise de volumes de dragagens de manutenção efetuada no âmbito do projeto (CONSULMAR, 2025) sugere que o transporte fluvial é o processo dominante no interior do porto, observando-se uma boa correlação entre os máximos anuais de caudal médio diário efluente da Albufeira de Touvedo (cerca de 80 km a montante do porto, correspondendo a eventos de caudal extremo traduzindo uma maior capacidade de erosão superficial na bacia hidrográfica) e os volumes anuais de dragagem de manutenção na zona do Porto Comercial no período 1997-2023, após a última obra aprofundamento do canal de acesso (até -7,0/ -8,0 m (ZH)) (Figura 126).



Fonte: (CONSULMAR, 2025)

**Figura 126 – Variação anual do volume de dragagens de manutenção na zona do Porto Comercial (barras azul-escuro) e máximo caudal médio diário anual efluente da Albufeira de Touvedo (círculos azul-claro)**

Neste período de 28 anos verificou-se um volume de dragagem médio anual no Porto Comercial de 260 000 m³, com importante variação de ano para ano (e ao longo do ano), em resposta ao grau de sedimentação/ assoreamento verificado, e um máximo de cerca de 900 000 m³ em 2001, resultado de precipitação excecional (CONSULMAR, 2025).

No projeto é aplicado um método semi-empírico para estimativa dos volumes de dragagem no canal de acesso e bacia de manobra na situação de referência, baseado na hipótese de em cada área dragada, sujeita a sedimentação, a intensidade do assoreamento é proporcional, em cada data e trecho, à diferença entre as cotas que o fundo apresenta e as que correspondem ao seu equilíbrio natural (CONSULMAR, 2025).

Considerando os levantamentos batimétricos e volumes dragados no período 2015-2023, decorre deste exercício que o volume de sedimentos anual que é necessário dragar para manter os fundos no canal de acesso e bacia de manobra na situação de

referência é estimado em 194.567 - 391.172 m<sup>3</sup>/ano, enquadrando os volumes efetivamente dragados junto ao Porto Comercial (CONSULMAR, 2025).

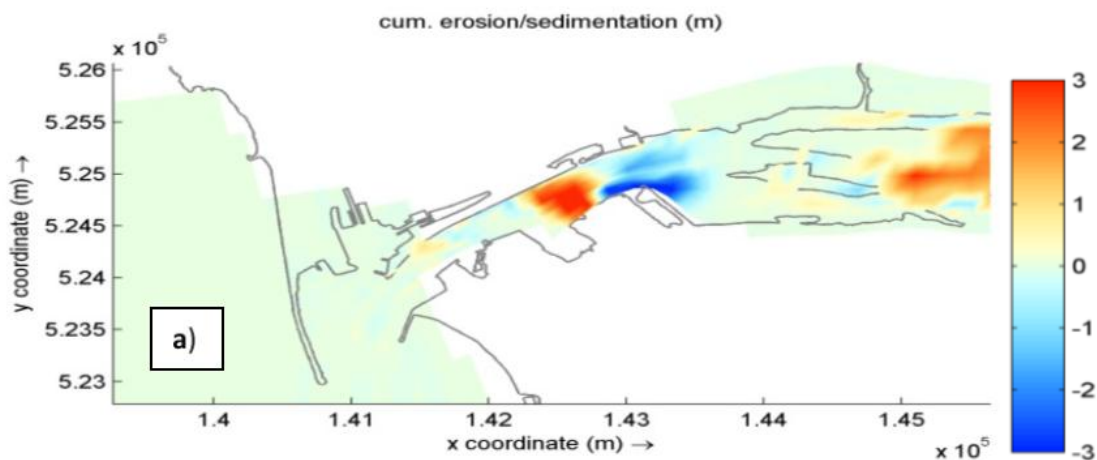
No período prévio a 1997, assinala-se a entrada em funcionamento do sistema de albufeiras do Alto Lindoso e de Touvedo em 1992, o que causou uma redução dramática do trânsito sedimentar no rio Lima (CONSULMAR, 2025) (Pinho, et al., 2018). Na mesma altura pararam as extrações legais de areias, que ascendiam a 600.000 m<sup>3</sup>/ano (Fernandes, Pinto, Terêncio, Pacheco, & Cortes, 2020).

Os resultados obtidos do estudo da evolução dos volumes dragados no Porto de Viana do Castelo (CONSULMAR, 2025) sugerem que o transporte sedimentar fluvial para o interior do porto se processa predominantemente em eventos de cheia, quando as correntes fluviais são mais intensas e consistentemente dirigidas para o oceano (sem inversão pela maré). Os sedimentos transportados pelo rio depositam-se principalmente a jusante da ponte Eiffel, junto ao Porto Comercial (Figura 125).

A mesma inferência decorre do estudo da morfodinâmica do estuário do rio Lima com modelação numérica (Pinho, et al., 2018), que identifica como zona mais dinâmica quanto ao regime sedimentar do estuário a zona de montante de ligação ao rio. Nesta zona identificam-se duas áreas de sedimentação preferenciais:

- Junto à ponte da autoestrada A28, conforme indicado pela formação de ínsuas;
- Imediatamente a jusante da ponte Eiffel, coincidindo com o canal de acesso do porto que vem sendo focado pelas dragagens de manutenção.

Os resultados da modelação de um evento de cheia (cf. Figura 127) sugerem que os sedimentos depositados a jusante da ponte Eiffel resultam da mobilização de sedimentos erodidos imediatamente a montante desta ponte (Pinho, et al., 2018).



Fonte: (Pinho, et al., 2018). Erosão a azul, sedimentação a vermelho

**Figura 127 – Resultado de erosão/sedimentação cumulativa no estuário do rio Lima depois de um evento de cheia com caudal fluvial 3200 m<sup>3</sup>/s e condições de maré viva**

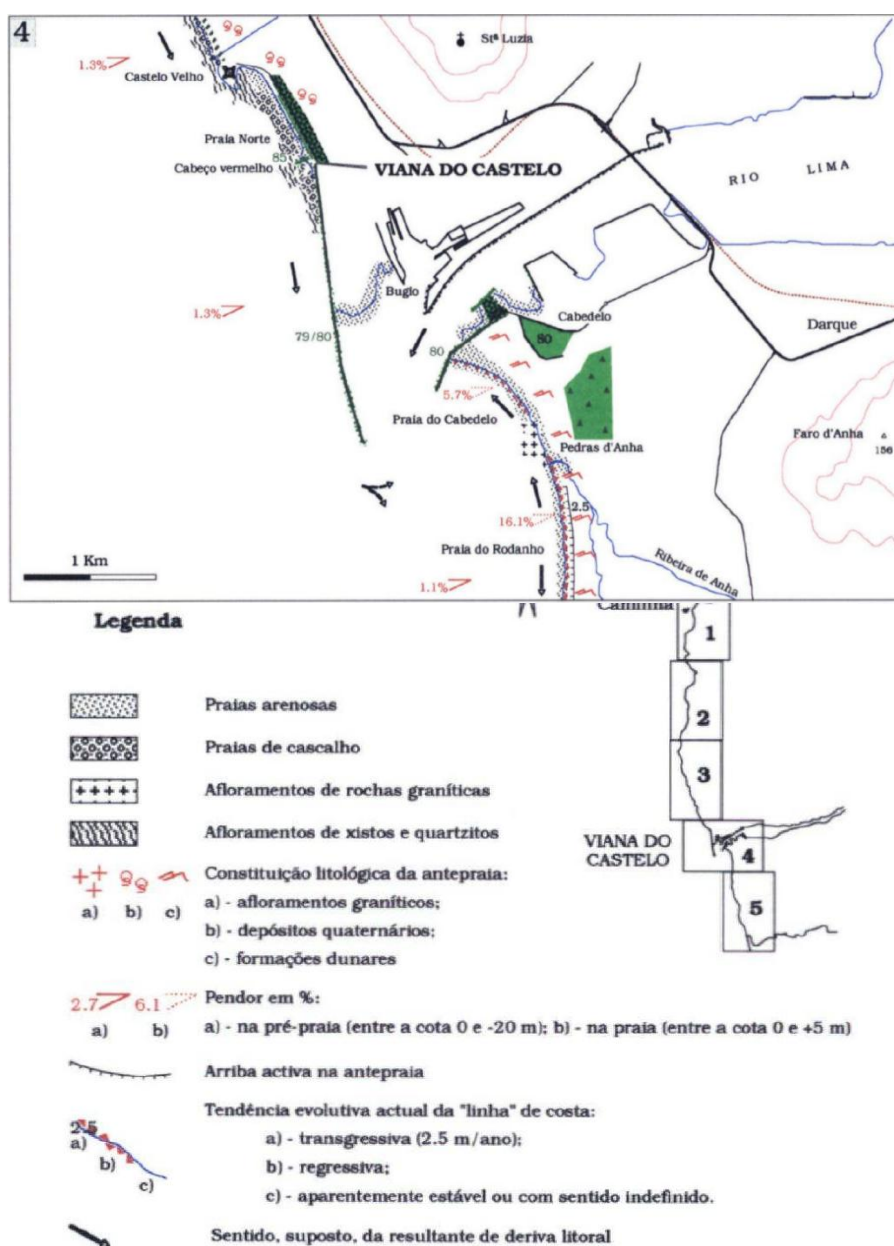
Excetuando-se o fluxo sedimentar provocado pelo rio Lima, que tem uma magnitude variável conforme as variações de precipitação e de escoamento deste rio (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos superficiais), o restante fluxo proveniente da zona costeira depende essencialmente das condições de agitação, sendo mais intenso quando esta é mais intensa e proveniente de sudoeste (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica).

Como se referiu anteriormente, a capacidade de transporte de sedimentos provenientes do rio Lima para além do Porto de Viana do Castelo para a **zona costeira a sul**, alimentando a deriva litoral, foi comprometida de forma importante com a entrada em funcionamento das barragens do Alto Lindoso e Touvedo (Pinho, et al., 2018), a que acresce o efeito de sumidouro das dragagens regulares no porto (Grupo de Trabalho do Litoral, 2014) e da extração de inertes que se praticou no rio Lima e que rebaixando o leito do rio dificultou a capacidade hidrodinâmica fluvial para o transporte de sedimentos para a foz (Alves A. , 1996).

De forma geral, realça-se a importância da interferência dos molhes do Porto de Viana do Castelo no transporte de sedimentos para sul, potenciando a erosão das praias até ao rio Douro. Neste âmbito nota-se que até à construção das principais estruturas de proteção do porto, em 1979/1982, as praias a sul apresentavam um perfil aparentemente em equilíbrio, tendo o processo erosivo iniciado logo após a construção daquelas estruturas (Alves A. , 1996).



A inversão da corrente de deriva litoral a sul do Porto de Viana do Castelo por efeito dos molhes do porto provoca alguma acumulação de sedimentos no extremo norte da praia do Cabedelo de encontro ao molhe sul do porto, tendo sido identificada, por análise da composição textural dos sedimentos das praias, com início na região central da praia do Rodanho (Alves A. , 1996) (Figura 128), onde atualmente se apresenta elevada suscetibilidade à erosão com taxas de recuo da linha de costa entre os 1,3 e 3,4m /ano (APA, 2021c).



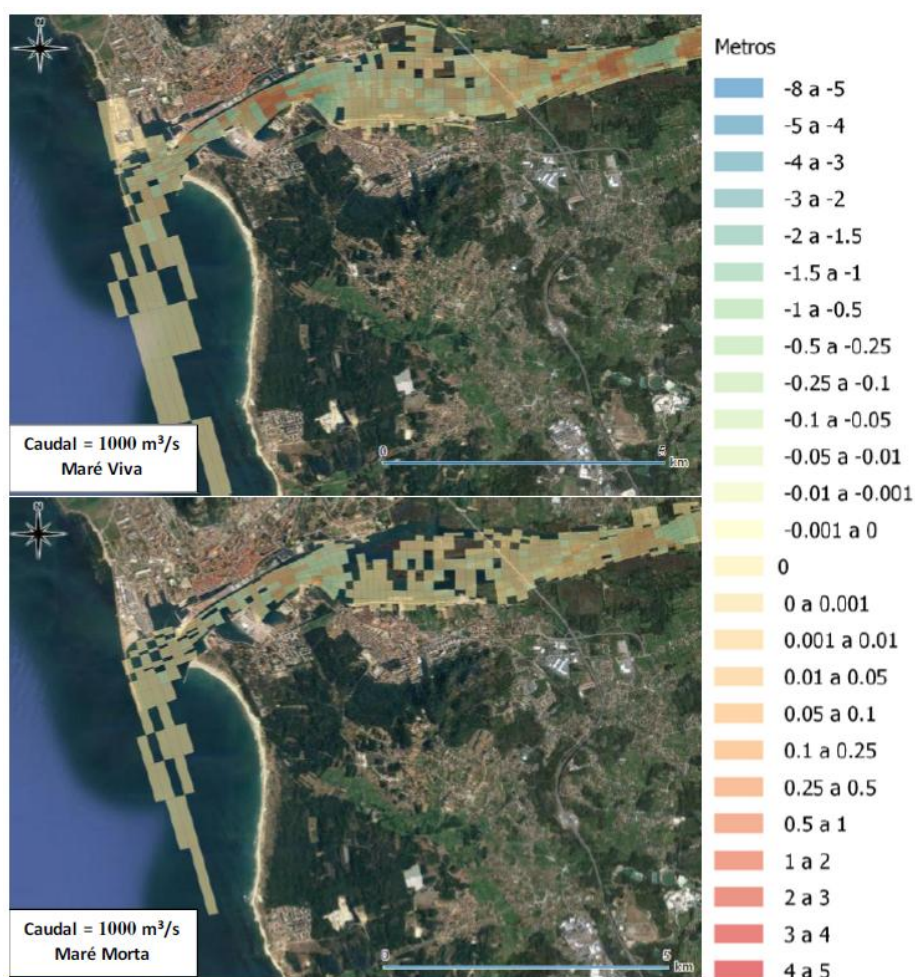
Fonte: (Alves A. , 1996)

**Figura 128 – Descrição da dinâmica sedimentar na faixa costeira adjacente ao Porto de Viana do Castelo**



O estudo de modelação sedimentar para o estuário do rio Lima (Coelho J. , 2016) evidencia que em situação de caudais fluviais elevados ( $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$  ou superiores), especialmente com maré viva, pode haver uma ligeira deposição de sedimentos provenientes do rio Lima na plataforma a sul até à praia de Amorosa, que poderão alimentar as praias entre Rodanho e o Cabedelo por intervenção da corrente de deriva litoral de sul para norte neste local, ou alimentar a deriva litoral para sul. Contudo, os caudais fluviais modelados são atualmente muito pouco comuns devido ao efeito regularizador das barragens a montante da bacia hidrográfica do rio Lima.

Estes resultados suportam a consideração do estuário do rio Lima como um sumidouro sedimentar do troço costeiro em que se insere.



Fonte: (Coelho J. , 2016)

**Figura 129 – Resultados de erosão e sedimentação no estuário do rio Lima e zona costeira a sul em maré viva (em cima) e maré morta (em baixo) para um caudal de  $1000\text{ m}^3/\text{s}$**

#### 4.6.4. Síntese

O projeto localiza-se na zona costeira noroeste de Portugal, inserindo-se na plataforma continental e no estuário do rio Lima. Nesta região a hidrodinâmica desenvolve-se especialmente pelo efeito do vento e de gradientes de densidade, surgindo como particularmente relevantes no estuário os efeitos do caudal fluvial e da maré. Na costa adjacente assinala-se também o efeito da agitação.

Sobre uma **circulação** costeira gerada pelo vento com variação sazonal marcada, desenvolve-se frequentemente junto à costa, e sob efeito da agitação proveniente de noroeste, uma corrente de deriva litoral de norte para sul. A sul do Porto de Viana do Castelo, pelo efeito da batimetria e do molhe norte do porto, esta corrente encontra-se invertida dirigindo-se para norte, longitudinalmente à praia do Cabedelo / Luzia Mar.

A **maré astronómica** na área em estudo tem frequência semidiurna, originando correntes de enchente e vazante na entrada do Porto de Viana do Castelo. No marégrafo de Viana do Castelo o nível de maré oscila entre 3,46 m (ZH) na preia-mar de águas vivas e 0,54 m (ZH) na baixa-mar de águas vivas, verificando um nível médio de 2,00 m (ZH). A maré meteorológica, por ação de ventos fortes e redução da pressão atmosférica e em situações de temporal, pode aumentar este nível até cerca de 1 m.

No interior do Porto de Viana do Castelo a hidrodinâmica é principalmente determinada pela maré para caudais fluviais de estiagem ou medianos (até 54 m<sup>3</sup>/s), mantendo-se o nível ao longo do estuário. Em situação de caudal de cheia (2 100 m<sup>3</sup>/s) verifica-se da embocadura para montante da ponte Eiffel a redução da amplitude da maré e elevação do nível (até 0,5 m), assinalando-se também em vazante a intensidade máxima da corrente, cerca de 3 m/s.

Relativamente a eventos hidrodinâmicos extremos merece referência a incidência de **galgamentos** na praia do Norte, ao longo do molhe norte do Porto de Viana do Castelo e na praia da Amorosa, sendo que a praia da Amorosa é identificada como área de risco potencial significativo de inundações de origem costeira no Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Minho e Lima.

A **agitação** marítima ao largo é geralmente gerada no Atlântico Norte, caracterizando-se por ter tipicamente direções entre oeste e norte, frequentemente de noroeste, especialmente no verão, frequentemente com altura significativa de onda entre 1 e 2 m e período entre 7 e 11s, tendencialmente mais elevados no inverno. Os máximos anuais de altura significativa, associados a situações de temporal, podem ser superiores a 9 m.

Na área em estudo, esta agitação transforma-se por refração e difração sob influência da variação da batimetria e dos molhes do Porto de Viana do Castelo, permitindo que a ondulação de noroeste e oeste penetre na zona abrigada pelo molhe norte, embora com redução de altura.

Quanto ao **regime sedimentar**, a situação à escala regional caracteriza-se pelo transporte de sedimentos ao longo da costa entre a foz do rio Minho e a foz do rio Douro pela corrente de deriva litoral, de norte para sul, estimado em 0,1 milhões de m<sup>3</sup>/ano, alimentada pelo fluxo sólido proveniente predominantemente do rio Minho e da erosão litoral e com sumidouros constituídos pelas barragens, extrações de areia nos rios e operações de dragagem. Na área de intervenção ocorre a captura pelo porto de todo o transporte sólido proveniente de norte e, a sul do porto, a inversão do transporte sólido, que surge junto à praia do Cabedelo / Luzia Mar de sul para norte.

O transporte fluvial em situações de caudal extremo do rio Lima é a principal fonte dos sedimentos transportados para o interior do Porto de Viana do Castelo, a que se juntam os sedimentos provenientes da zona costeira, ocorrendo a deposição principalmente na embocadura e no canal de acesso imediatamente a jusante da ponte Eiffel.

Imediatamente a sul do porto a inversão da corrente de deriva litoral provoca acumulação de sedimentos de encontro ao molhe sul do porto, no extremo norte da praia do Cabedelo, e potencia a erosão na região central da praia do Rodanho.

#### **4.6.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência da concretização do projeto, perspetiva-se que as condições de hidrodinâmica e regime sedimentar na área de intervenção sejam alteradas a médio e longo prazos pelos efeitos prováveis da concretização das **alterações climáticas**, nomeadamente associados à elevação do nível médio do mar e ao aumento da intensidade de temporais.

Relativamente à elevação do nível médio do mar, o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas (IPCC, 2021) apresenta projeções medianas de incremento global face ao período de referência de 1995-2014 entre 0,19 e 0,23 m, em 2050, e entre 0,44 e 0,77 m, em 2100, considerando os cenários socioeconómicos de emissões favorável SSP1-2.6 (emissões baixas, aquecimento baixo de 2,0°C em 2100 e neutralidade carbónica em 2050), tendencial SSP2-4.5

(emissões intermédias) e mais desfavorável SSP5-8.5 (emissões muito altas, com aquecimento elevado e sem adoção adicional de medidas de política climática).

As projeções para 2100 apresentam-se afetadas por considerável incerteza, com as estimativas mais extremas a apontar para um incremento entre 0,76-1,01 m para os cenários SSP2-4.5 e SSP5-8.5 (cf. Quadro 58).

**Quadro 58 – Resumo das projeções de evolução do nível médio do mar (m) para anos selecionados de 2022 a 2100 (face ao período de referência 1995-2014)**

| Ano  | Cenários         |                  |                  |
|------|------------------|------------------|------------------|
|      | SSP1-2.6         | SSP2-4.5         | SSP5-8.5         |
| 2030 | 0,09 (0,08-0,12) | 0,09 (0,08-0,12) | 0,10 (0,09-0,12) |
| 2050 | 0,19 (0,16-0,25) | 0,20 (0,17-0,26) | 0,23 (0,20-0,29) |
| 2100 | 0,44 (0,32-0,62) | 0,56 (0,44-0,76) | 0,77 (0,63-1,01) |

Fonte: (IPCC, 2021)

Estes efeitos deverão provocar uma maior interferência dos fenómenos hidrodinâmicos extremos, como o caso das marés meteorológicas, na hidrodinâmica e regime sedimentar.

De acordo com resultados do estudo de modelação das condições de agitação na zona costeira junto ao estuário do rio Lima em cenários de alterações climáticas RCP4.5 e RCP8.5 (Pinho, et al., 2020) em situação de tempestade (baseada no evento ocorrido em 8 de janeiro de 2014) com período de retorno de 100 anos coincidindo com preia-mar (resultando num nível extremo de mar ao largo atual de 3,0 m) poderá ser atingido um nível extremo na praia do Cabedelo até 4,3 m e 4,8 m, respetivamente para 2050 e 2100.

Em resposta aos requisitos da Diretiva 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2007 relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, foi desenvolvida cartografia de inundação e vulnerabilidade costeira relacionada à subida do nível do mar para Portugal Continental, considerando o efeito de eventos extremos e níveis máximos de maré (Antunes, Rocha, & Catita, 2017) (Antunes, Rocha, & Catita, 2019).

Deste trabalho resultam cenários de inundação extrema, associados à ocorrência simultânea de maré em preia-mar máxima e máxima sobrelevação meteorológica com a projeção de subida do nível médio do mar, e cenários de submersão frequente, associados apenas à alteração da zona intertidal com a subida no nível médio do mar,

para a área de intervenção para 2025, 2050 e 2100 (cf. Figura 130, Figura 131 e Figura 132).

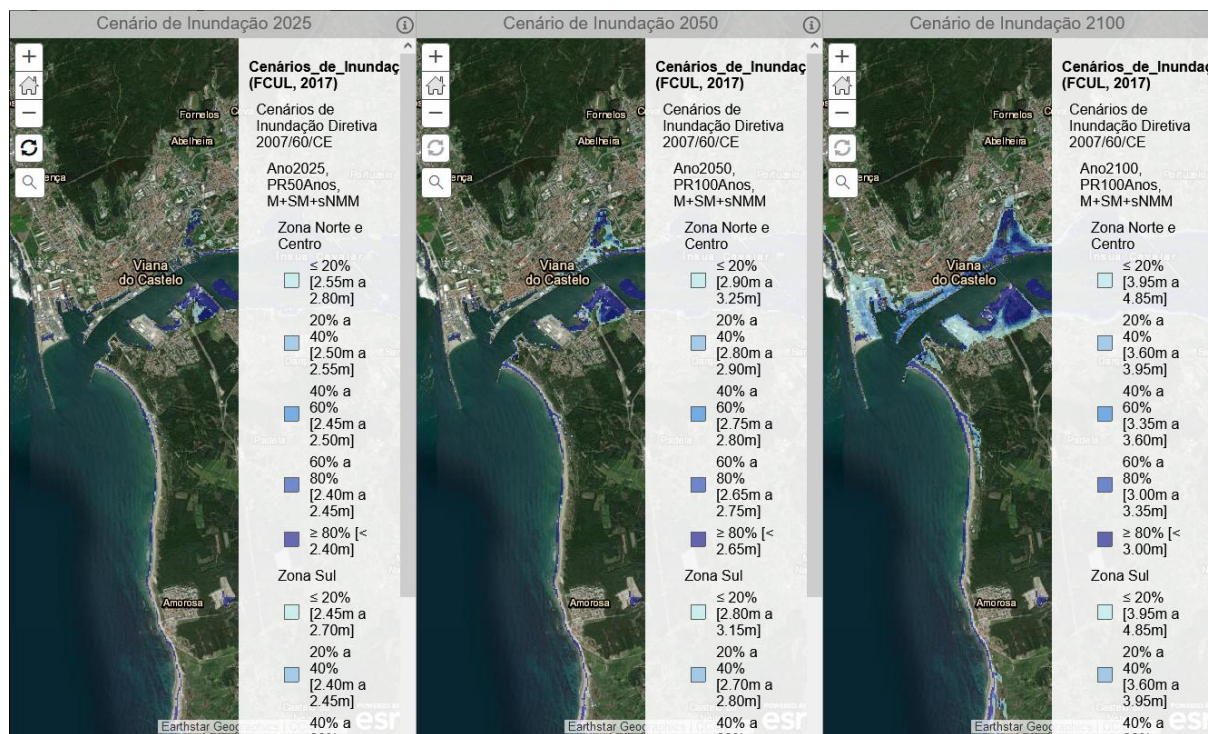
Estes resultados indicam que a área de cota inferior a 2,4 m relativamente ao Datum 1938 de Cascais (Antunes, Rocha, & Catita, 2019) tem probabilidade superior a 80% de ser inundada em 2025 (subida do nível médio do mar de 0,23 m) em eventos extremos de sobrelevação meteorológica com período de retorno de 50 anos coincidente com máxima preia-mar. Esta área inclui parte importante do terraplino localizado a leste do Porto Comercial onde ficará localizada a área de expansão Leste do projeto.

Esta área expande-se para áreas até cota 2,65 m em 2050 (subida do nível médio do mar de 0,44 m) e 3 m em 2100 (subida de nível médio do mar de 1,15 m), considerando uma sobrelevação com período de retorno de 100 anos, evidenciando-se assim a influência significativa da subida do nível médio do mar na ocorrência de galgamentos (cf. Figura 130). No cenário referente a 2100 poderá verificar-se com probabilidade inferior a 20% a inundação do Porto Comercial.

Verifica-se ainda que a maré deverá provocar em 2050 a inundação temporária apenas muito pontualmente da área atual do Porto Comercial e em parte do terraplino a Leste por aumento nesses locais da zona intertidal até 10% do ano (876 h), correspondendo a situações de preia-mar média anual (cf. Figura 131). Contudo, a área afetada pela submersão frequente pela maré pode variar consideravelmente conforme o cenário de subida do nível médio do mar assumido, pelo que é uma previsão de considerável incerteza (cf. Figura 132).

No cenário de elevação do nível médio do mar em 2,5 m em 2100, parte do Porto Comercial, incluindo a área do Terminal Ro-Ro, deverá verificar inundação temporária pela maré até 10% do ano.



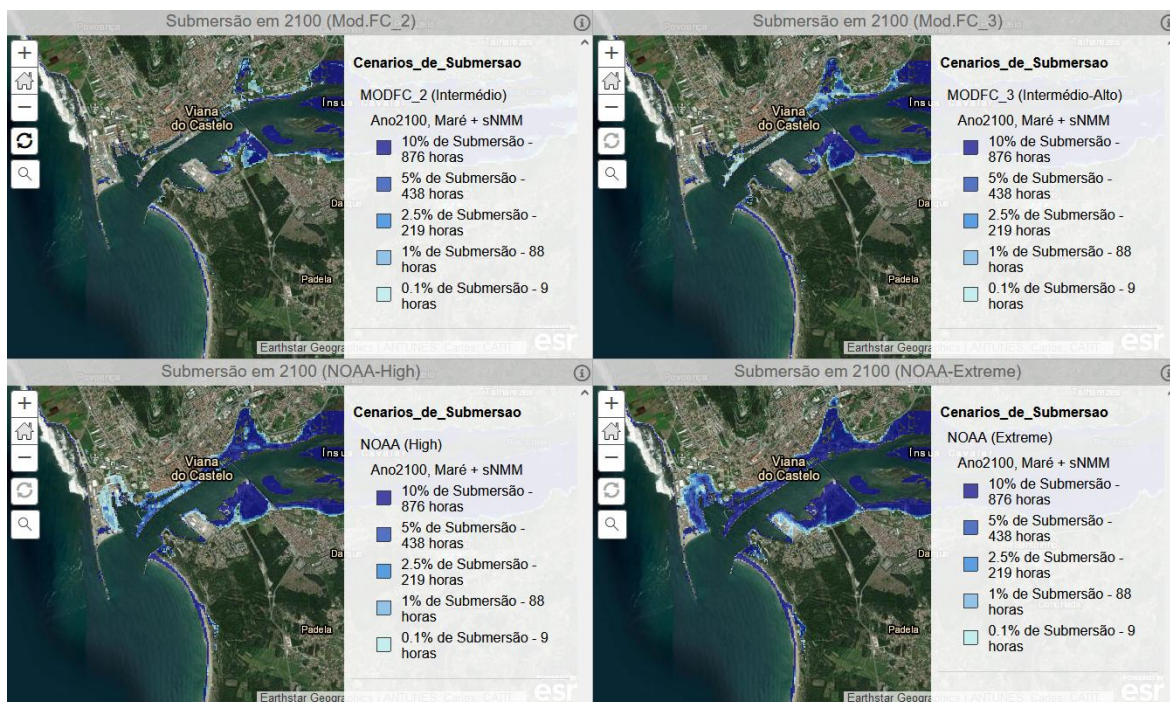


**Figura 130 – Resultados de probabilidade de inundação extrema na área de intervenção do projeto para os anos 2025, 2050 e 2100 (da esquerda para a direita) – resolução de 20m**



considerando o cenário de perigosidade intermédia de subida do nível médio do mar (0,44m) – resolução de 20m

**Figura 131 – Resultados de área afetada por submersão frequente devido à maré na área de intervenção do projeto em 2050**



Fonte: (Antunes, Rocha, & Catita, 2017).

considerando os cenários de perigosidade intermédia (Mod.FC 2b de 1,15m), intermédio-alta (Mod.FC 3 de 1,60m), elevada (NOAA High de 2,13m) e extrema (NOAA Extreme de 2,63m) (da esquerda para a direita e de cima para baixo) – resolução de 20m

**Figura 132 – Resultados de área afetada por submersão frequente devido à maré na área de intervenção do projeto em 2100**

Na zona costeira a elevação do nível do mar e o aumento da intensidade de temporais, acentuando a sobrelevação meteorológica e agitação extrema, deverão agravar a erosão costeira na área em estudo, com o agravamento da situação nos locais já mais afetados atualmente, nomeadamente no troço sul da praia do Rodanho e na praia da Amorosa.

Importa referir-se que na sequência da implementação do Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa (Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023, de 10 de outubro), que estabelece a área designada a sul do Porto de Viana do Castelo, os sedimentos dragados no Porto de Viana do Castelo serão, sempre que permitido pelo seu grau de contaminação, aí imersos para alimentação do transporte sedimentar para as praias a sul.

De acordo com os dados de qualidade de sedimentos obtidos no período 2009-2023 para o interior do Porto de Viana do Castelo, que evidencia que a larga maioria das amostras recolhidas no canal de acesso e bacia de rotação se apresenta sem contaminação (Classe 1) ou com contaminação vestigiária (Classe 2) (cf. secção 4.7. Sedimentos), é razoável assumir-se que os sedimentos a dragar continuem a apresentar boa qualidade para imersão na zona costeira.

Assim, na ausência do projeto, considerando o quantitativo estimado entre  $2,0 \times 10^5$  e  $4,0 \times 10^5$  m<sup>3</sup>/ano de dragagens de manutenção no canal de acesso e bacia de manobra, esta imersão de sedimentos mitigará o efeito de sumidouro provocado pelas dragagens do porto ( $0,7 \times 10^5$  m<sup>3</sup>/ano). Uma fonte sedimentar de até  $4,0 \times 10^5$  m<sup>3</sup>/ano alimentará o transporte litoral para sul, reduzindo a erosão na área a sul do porto, especialmente nas referidas praias e até ao rio Cávado.

Merece ainda menção a intenção da APDL (ainda sem projeto) de construção de um **novo Terminal de Cruzeiros** dentro da área do Porto de Viana do Castelo, na margem norte do canal de acesso/ bacia de manobra, sensivelmente a nordeste do Porto Comercial (APDL, 2024). Este projeto envolverá a construção de um novo cais e a realização de dragagens de estabelecimento e manutenção associadas, aumentando os constrangimentos à circulação no interior do porto e gerando alterações, essencialmente temporárias, de qualidade da água no interior do porto, nomeadamente aumento de turbidez e ressuspensão de substâncias adsorvidas nos sedimentos para a coluna de água.



## **4.7. Sedimentos**

### **4.7.1. Introdução**

No presente capítulo apresenta-se uma caracterização dos sedimentos suportada pelos resultados das campanhas de acompanhamento das operações de dragagem de primeiro estabelecimento ou de operações de manutenção dos fundos, que foram realizadas entre 2009 e 2023, e a campanha de recolha e análise laboratorial executada no âmbito do EIA para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo, nos termos da legislação de gestão de dragados (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).

### **4.7.2. Campanhas anteriores de caracterização de sedimentos**

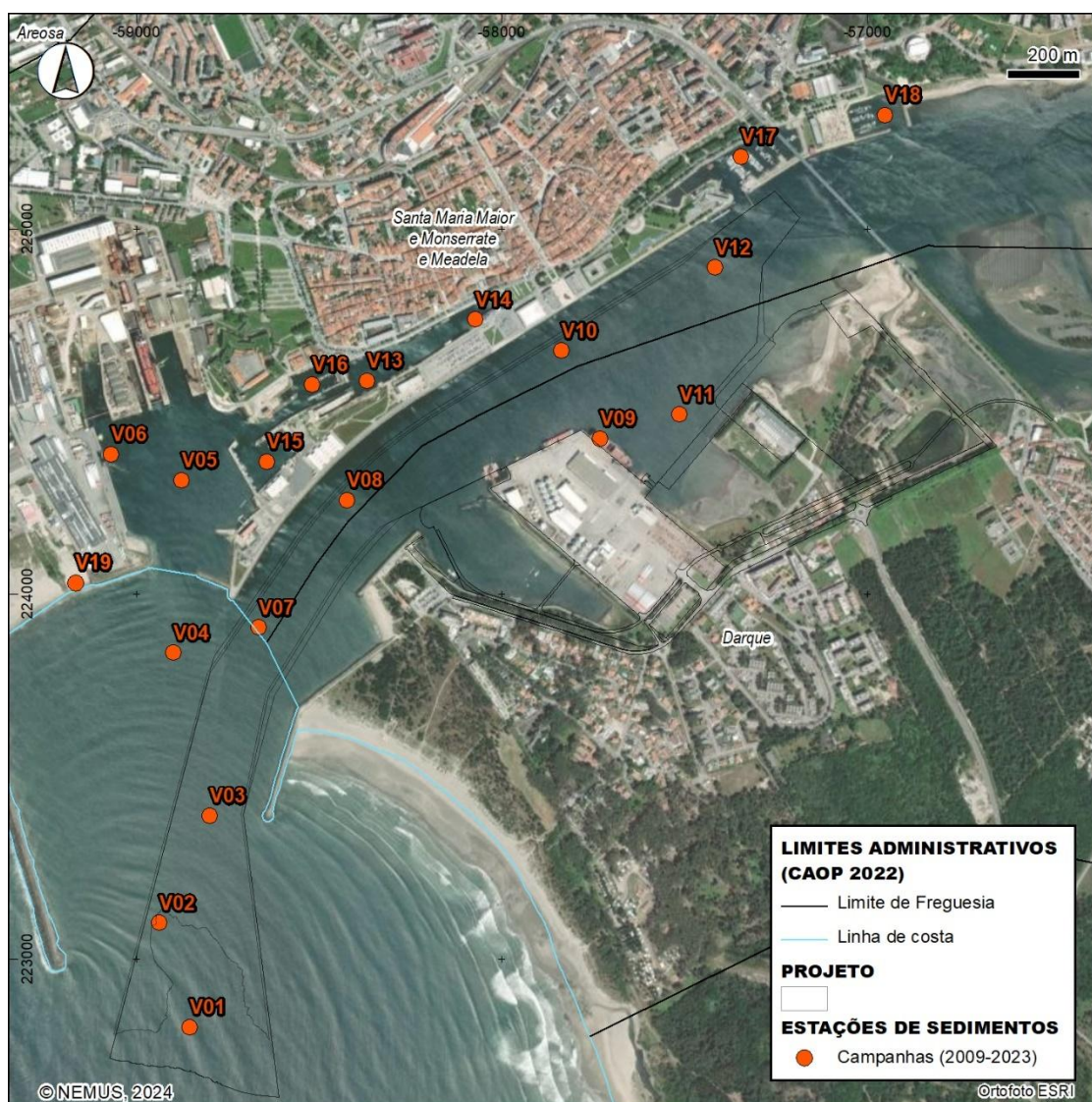
Ao longo dos anos, o Porto de Viana do Castelo foi sujeito a várias campanhas de recolha e análise físico-química de sedimentos. Entre 2009 e 2023 foram efetuadas 8 campanhas de caracterização de sedimentos, a maioria executadas pelo Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (2015, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023), sendo que a campanha de 2009 foi executada pela LQA Ambiente (Desenho SED1).

As estações de amostragem entre 2015 e 2023 distribuíram-se pelos seguintes locais:

- Barra (3 estações)
- Canal de acesso ao anteporto (1 estação)
- Anteporto (1 estação)
- Cais do Bugio (1 estação)
- Canal de acesso (2 estações)
- Cais Comercial (1 estação)
- Bacia de rotação (2 estações)
- Cais de Recreio (1 estação)
- Doca de Comércio (2 estações)
- Doca da Lota (1 estação)
- Doca das Marés (1 estação)

- Doca Jusante (1 estação)
- Doca Montante (1 estação)
- Navaletthes (1 estação), adicionada na campanha de 2023

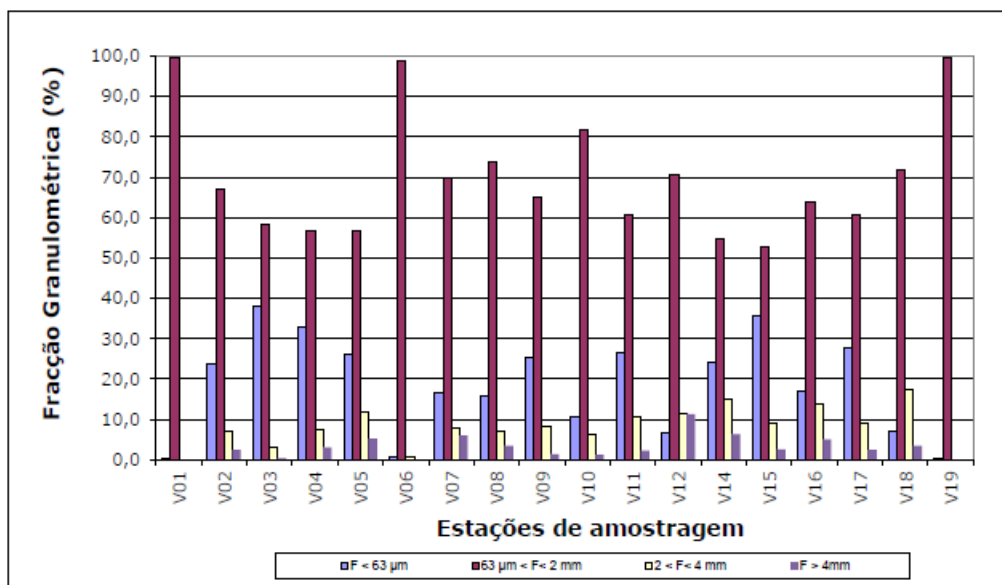
Na última campanha executada (2023), a estação de amostragem localizada no interior da Doca de Comércio (V13) foi substituída pela estação denominada Navaletthes (V19), à entrada do porto.



**Figura 133 – Localização de estações de monitorização de sedimentos**

Nove destes locais de amostragem (barra/3 amostras (V01, V02, V03), canal de acesso/2 amostras (V07, V08), Porto Comercial/1 amostra (V09), bacia de rotação/2 amostras (V10, V11) e canal de acesso às docas de recreio/1 amostra (V12) coincidem com a área de intervenção do presente projeto.

A amostras corresponderam essencialmente a areias, com uma percentagem variável entre 49,5% e 95,9%, sendo que a componente relativa aos seixos foi alta em algumas amostras (valores compreendidos entre 0,2% e 17,4%), sendo que na amostra V11 (a nordeste do Porto Comercial) foram registados 20,5% de seixos. A fração fina variou entre 0,3% (V19) e 44% (V13).



**Figura 134 – Distribuição granulométrica de amostras de sedimentos recolhidas em 2023**

A larga maioria das amostras apresentaram-se sem contaminação (classe 1), sendo que pontualmente, em zonas específicas, como o Porto Industrial ou as marinas localizadas na parte norte do porto, foram identificados sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) e ligeira (classe 3) com arsénio, cobre, chumbo, zinco, PAH e PCB.

Sedimentos muito contaminados (classe 5) e contaminados (classe 4) foram apenas detetados numa amostra recolhida na barra, numa campanha executada em 2009. Esta significativa contaminação relacionou-se com excedências de PAH e PCB à superfície e em profundidade, sugerindo um episódio pontual de poluição.

| Parâmetro | Classe | Amostra/local de recolha | Ano da campanha |
|-----------|--------|--------------------------|-----------------|
| Zinco     | 3      | V09/Cais comercial       | 2017            |
| PAH       | 5      | V01 sup/barra            | 2009            |
| Cobre     | 3      | V01 sup/barra            | 2009            |
| Chumbo    | 3      | V01 sup/barra r          | 2009            |
| PCB       | 4      | V01 prof/barra           | 2009            |

As campanhas mais recentes de amostragem de sedimentos (dezembro de 2022 e 2023; IHRH, 2023, 2024), efetuadas no âmbito das dragagens de manutenção dos fundos do porto, mostram a manutenção da qualidade dos sedimentos recolhidos nas mesmas estações de amostragem, a maioria correspondendo a materiais limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2).

Em 2022, de forma localizada, no anteporto de acesso ao Porto de Pesca (anteporto e cais do Bugio), foram obtidas duas amostras ligeiramente contaminadas (classe 3) com zinco, cobre e HCB.

| Sedimento | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n° 1450/2007 (Diário da República n° 217 de 12/11/2007 – 1ª Série) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|           |                                     | Cr                                                                                                                       | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | As | PCB | HCB | PAH |
| V01       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V02       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V03       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V04       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V05       | 3                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 3   | 1   |
| V06       | 3                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 3  | 1  | 3  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V07       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V08       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V09       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V10       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 1   | 1   | 1   |
| V11       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V12       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V13       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V14       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V15       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V16       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V17       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V18       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |

**Figura 135 – Classificação de amostras de sedimentos recolhidas em 2022**

Em 2023, essas duas estações de amostragem apresentaram sedimentos com uma melhoria na sua qualidade, tendo passado de contaminação ligeira (classe 3) para contaminação vestigiária (classe 2) em zinco.

Não obstante a melhoria de qualidade dos sedimentos no anteporto e do Cais do Bugio, de 2022 para 2023 há, no global, um menor número de amostras limpas (classe 1). Em 2022, 11 amostras foram classificadas com ausência de contaminação, enquanto que

em 2023 foram 7 amostras. O aumento do número de amostras com contaminação vestigiária (classe 2) deve-se essencialmente ao zinco, existindo, contudo, algumas amostras com contaminação vestigiária também em cobre e chumbo.

| Sedimento | Classificação Global dos Sedimentos | Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria nº 1450/2007 (Diário da República nº 217 de 12/11/2007 – 1ª Série) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|           |                                     | Cr                                                                                                                       | Pb | Ni | Zn | Cd | Cu | Hg | As | PCB | HCB | PAH |
| V01       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V02       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V03       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V04       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V05       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V06       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V07       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V08       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V09       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V10       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V11       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V12       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V14       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V15       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V16       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V17       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V18       | 2                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |
| V19       | 1                                   | 1                                                                                                                        | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   |

**Figura 136 – Classificação de amostras de sedimentos recolhidas em 2023**

### 4.7.3. Campanha de caracterização de sedimentos no âmbito do EIA

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental, com o objetivo de complementar a informação disponível, efetuou-se uma campanha de recolha e análise laboratorial para determinação da granulometria dos materiais a dragar e de avaliação da sua contaminação, nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

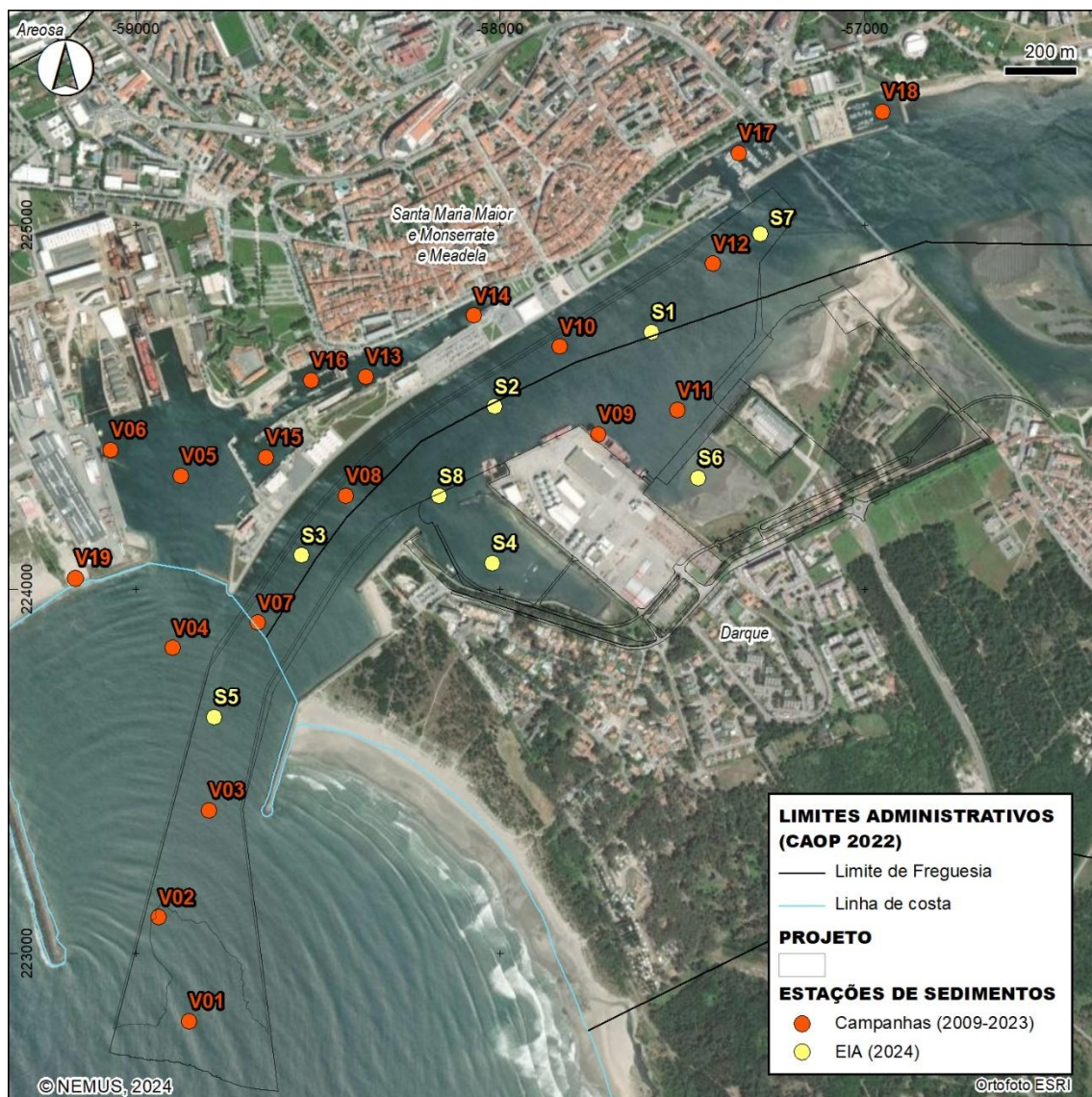
A campanha decorreu no final do mês de maio de 2024 e foi realizada por mergulhadores, com experiência em trabalhos desta natureza, que recolheram testemunhos através da cravação de um amostrador até 1 m de profundidade.





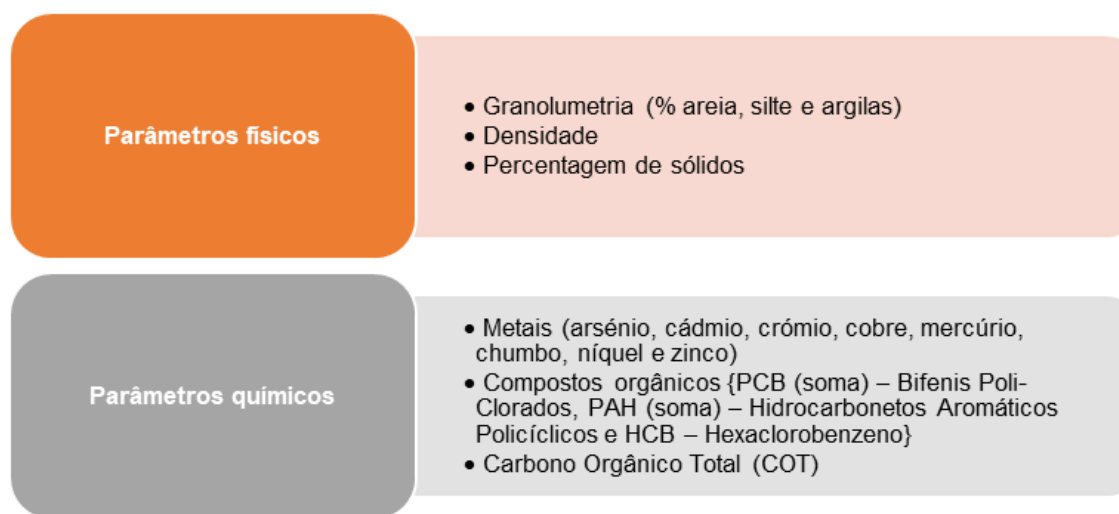
**Figura 137 – Campanha de recolha de sedimentos com recurso a mergulhadores**

No Desenho Sed1 e na figura seguinte são apresentadas as localizações das 8 estações de amostragem de sedimentos do EIA e as estações das campanhas efetuadas entre 2009 e 2023 pela APDL.



**Figura 138 – Globalidade das amostragens efetuadas na área de intervenção**

Os parâmetros analisados para avaliar as características físicas e o grau de contaminação dos sedimentos foram os indicados seguidamente.



Os métodos analíticos utilizados e os limites de quantificação foram os seguintes:

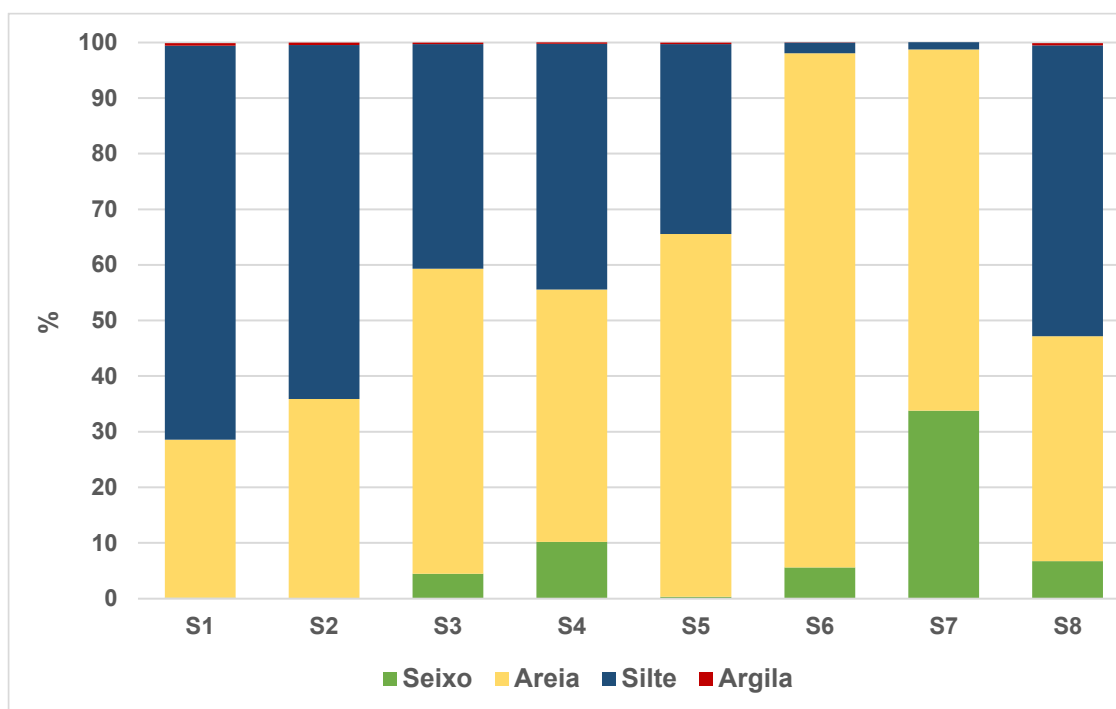
| Parâmetro            | Método/Norma                                             | LQ                     |
|----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|
| Granulometria        | CZ_SOP_D06_07_120                                        | 0.01 %                 |
| Densidade            | CZ_SOP_D06_07_N0                                         | 0.01 g/cm <sup>3</sup> |
| Matéria Seca a 105°C | CZ_SOP_D06_01_045<br>CZ_SOP_D06_07_046                   | 0.1%                   |
| As                   | CZ_SOP_D06_07_006                                        | 5 mg/kg                |
| Cd                   |                                                          | 0.4 mg/kg              |
| Pb                   |                                                          | 5 mg/kg                |
| Cr                   |                                                          | 0.5 mg/kg              |
| Cu                   |                                                          | 0.5 mg/kg              |
| Ni                   |                                                          | 0.5 mg/kg              |
| Zn                   |                                                          | 0.5 mg/kg              |
| Hg                   | CZ_SOP_D06_07_004                                        | 0.3 mg/kg              |
| PAH (soma 16)        | CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550) | 0.149 mg/kg            |
| PCB (soma 7)         |                                                          | 0.0007 mg/kg           |
| HCB                  |                                                          | 0.0001 mg/kg           |
| COT                  | CZ_SOP_D06_07_117                                        | 1 000 mg/kg            |

Os resultados obtidos (apresentados no Anexo 3 do EIA) foram analisados à luz da Portaria n.º 1 450/2007 de 12 de novembro, onde figura a tabela de classificação de sedimentos em função dos teores em metais e compostos orgânicos.



#### 4.7.4. Apresentação e discussão de resultados

Os sedimentos amostrados na área de intervenção apresentam características granulométricas diferenciadas espacialmente. Foram amostradas areias siltosas (3), siltes arenosos (3) e areias (2). As areias siltosas foram obtidas nas zonas do estuário mais próximas da costa, enquanto que os siltes arenosos ocorrem na zona mais interior do canal. As areias foram recolhidas no extremo montante do canal a dragar e na zona de sombra do aterro onde está instalada a Lankhorst.



**Figura 139 – Distribuição da gama dimensional das partículas dos sedimentos**

Nas amostras dominadas pela gama dimensional dos siltes, as frações grosseiras variam entre 14% e 36% da amostra total, sendo que as argilas são praticamente inexpressivas (inferior a 1% da totalidade das amostras). Nas amostras com predomínio das areias, a componente siltosa varia entre 1% e 44%, mantendo-se a reduzida representatividade da argila.

A amostra S7, uma areia depositada na zona de canal mais a montante, apresenta elevada concentração de partículas da dimensão dos seixos (> 2 mm – 34% da amostra).

| Estações | Amostras | % de Material |      | Densidade das partículas (g/cm <sup>3</sup> ) | COT (mg/kg) | Percentagem de sólidos (%) |
|----------|----------|---------------|------|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|          |          | Grosseiro     | Fino |                                               |             |                            |
| S1       | S1       | 29            | 71   | 2.51                                          | 3.72        | 44.2                       |
| S2       | S2       | 36            | 64   | 2.35                                          | 3.63        | 56.2                       |
| S3       | S3       | 59            | 41   | 2.48                                          | 3.59        | 36.1                       |
| S4       | S4       | 56            | 44   | 2.55                                          | 1.84        | 52.3                       |
| S5       | S5       | 66            | 34   | 2.80                                          | 2.23        | 59.2                       |
| S6       | S6       | 98            | 2    | 2.51                                          | 0.24        | 80.8                       |
| S7       | S7       | 99            | 1    | 2.80                                          | 0.21        | 78.5                       |
| S8       | S8       | 14            | 53   | 2.64                                          | 2.87        | 37.9                       |

A **percentagem de sólidos varia entre os 38% (S8) e os 81% (S6)**. As amostras recolhidas apresentam uma **densidade média de partículas sólidas de 2,58 g/cm<sup>3</sup>**, situando-se na gama de valores dos minerais mais comuns.

Os resultados das análises químicas mostram que a maioria das amostras (87.5%) se enquadra na **classe 1 (sedimentos limpos/sem contaminação)** da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Estes sedimentos podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

Estas características de qualidade dos sedimentos vão ao encontro dos resultados obtidos pela APDL nas campanhas efetuadas nos últimos anos e são consonantes, por um lado, com o facto de o canal de acesso ser dragado periodicamente, e, por outro lado, de predominarem as partículas da dimensão das areias, não favorecendo a adsorção de contaminantes.

Apenas uma amostra (S4) enquadra-se na classe 2 (contaminação vestigiária) devido à concentração do composto orgânico PAH. Os materiais inseridos nesta classe estão associados a uma contaminação vestigiária, podendo ser imersos no meio aquático, tendo em conta as características do meio recetor e o uso do mesmo.

Refira-se que a amostra S4 foi recolhida numa zona não dragada (pequena baía a poente do Porto Comercial, na zona do terminal do ferry), de menor hidrodinamismo, onde a acumulação de contaminantes se pode apresentar mais favorável. Sendo uma situação pontual é ainda possível que se trate de um episódio accidental de derrame de combustível.

**Quadro 59 – Grau de contaminação dos sedimentos**

| Estação | Metais Pesados (mg/kg) |       |      |      |      |      |      |      | Compostos Orgânicos (µg/kg) |      |      | Classificação Final |
|---------|------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------|------|------|---------------------|
|         | As                     | Cd    | Cr   | Cu   | Hg   | Pb   | Ni   | Zn   | PCB                         | PAH  | HCB  |                     |
| S1      | 17.8                   | <0.40 | 25.6 | 21.2 | <0.3 | 18.9 | 18.6 | 81.3 | <4.9                        | 184  | <0.5 | 1                   |
| S2      | 15.9                   | <0.40 | 30.5 | 19.5 | <0.3 | 17.5 | 17.6 | 79.3 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |
| S3      | 11.6                   | <0.40 | 29.0 | 16.1 | <0.3 | 17.5 | 15.9 | 66.5 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |
| S4      | 9.4                    | <0.40 | 20.5 | 11.9 | <0.3 | 9.8  | 10.3 | 45.9 | <4.9                        | 602  | <0.5 | 2                   |
| S5      | 15.0                   | <0.40 | 27.8 | 14.1 | <0.3 | 13.1 | 17.4 | 68.5 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |
| S6      | 5.5                    | <0.40 | 31.4 | 3.96 | <0.3 | <5.0 | 6.43 | 32.9 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |
| S7      | <5.0                   | <0.40 | 3.21 | 2.49 | <0.3 | 23.4 | 2.58 | 17,2 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |
| S8      | 13.7                   | <0.40 | 26.4 | 18.9 | <0.3 | 15.0 | 16.2 | 71.8 | <4.9                        | <160 | <0.5 | 1                   |

PAH (soma): Fenantreno, Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Antraceno, Fluoreno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno; Benzo(k)fluoranteno; Benzo(ghi)perileno, Indeno(1,2,3cd)pireno; Dibenzo(a,h)antraceno. PCB (soma): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180

**Legenda:**

|   |                                               |
|---|-----------------------------------------------|
| 1 | MATERIAL DRAGADO LIMPO                        |
| 2 | MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA |
| 3 | MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO     |
| 4 | MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO                  |
| 5 | MATERIAL MUITO CONTAMINADO                    |

#### 4.7.5. Síntese

A caracterização dos sedimentos foi suportada pelo conjunto de informação resultante das campanhas de caracterização efetuadas pela APDL, entre 2009 e 2023, e da campanha efetuada no âmbito do EIA (2024).

As campanhas levadas a cabo pela APDL no Porto de Viana do Castelo nos últimos 14 anos, bem como a campanha elaborada pela equipa do EIA foram executadas com o objetivo de dar cumprimento à Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

Os dados disponíveis mostram que a granulometria e a qualidade dos sedimentos se têm mantido, de forma geral ao longo dos últimos anos. De forma geral, predominam partículas da dimensão das areias, sendo que em zonas de menor hidrodinamismo a fração siltosa adquire maior relevância.

Em termos de qualidade verifica-se uma melhoria da qualidade dos sedimentos desde 2009. Os mais recentes resultados da monitorização levada a cabo pela APDL e da campanha realizada no decurso do EIA mostram que os sedimentos, em geral,

apresentam-se limpos (classe 1). Na campanha realizada no EIA apenas uma amostra se incluiu na classe 2 (contaminação vestigiária).

#### **4.7.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

As características físicas dos sedimentos estão particularmente dependentes das fontes sedimentares principais: a bacia hidrográfica do rio Lima e as correntes de maré que transportam as partículas para o trecho terminal do estuário. Não havendo modificações a estas fontes sedimentares, não são esperadas alterações à granulometria dominante dos sedimentos (areias siltosas/siltes arenosos).

As características físico-químicas dos sedimentos podem ser afetadas pelas pressões pontuais decorrentes da atividade do Porto de Viana do Castelo e difusas provenientes da bacia hidrográfica do rio Lima. De acordo com o histórico de amostragem, os sedimentos não têm apresentado contaminação significativa, evidenciando o baixo potencial de poluição da região e o fato de as partículas de granulometria mais grosseira não favorecerem a adsorção de poluentes.

### **4.8. Ruído e vibrações**

#### **4.8.1. Introdução**

O projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo, para efeitos do estudo de ruído e vibrações, tem como principal característica as áreas de expansão por aterro de zonas atualmente com água, na margem esquerda do rio Lima. Estas áreas expandem o porto de Viana do Castelo para perto de um número significativo de habitações, recetores sensíveis, que deverão ser salvaguardados.

A Figura 140 apresenta uma implantação geral das áreas de intervenção da expansão do porto, apresentando ainda a área que terá intervenção de dragagem.



**Figura 140 – Área de implantação do projeto sobre ortofoto (2018)**

Existem áreas de reserva, nomeadamente, para eventual criação de ramal de via férrea, ligando o Porto Comercial de Viana do Castelo à Linha do Minho. No entanto, nesta fase do projeto, estas infraestruturas não serão desenvolvidas, pelo que não serão consideradas no presente estudo.

#### **4.8.2. Enquadramento legal e de boa prática**

O Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 e alterado pelo D.L. n.º 278/2007, distingue entre Atividades Ruidosas Temporárias e Atividades Ruidosas Permanentes.

#### **4.8.2.1. Atividades ruidosas temporárias**

São aplicáveis os Artigos 14.º, 15.º e 17.º do RGR, sendo estes artigos relativos à fase de construção do projeto.

No essencial e de forma resumida:

- São permitidas atividades ruidosas temporárias junto a habitações, nos dias úteis entre as 8h e as 20h.
- São permitidas atividades ruidosas temporárias junto a Escolas e Hospitais ou similares, fora do seu horário de funcionamento.
- Atividades ruidosas temporárias junto a habitações, em dias úteis das 20h às 8h, ou aos fins-de-semana e feriados, ou junto a escolas, hospitais e similares, durante o seu horário de funcionamento, só são permitidas se autorizadas através de Licença Especial de Ruído a emitir pela respetiva Câmara Municipal, ao abrigo do Artigo 15.º do RGR, sendo necessário cumprir, em cada dia de atividade temporária, os limites do n.º 5 do Artigo 15.º para licenças de duração superior a 1 mês:
  - $L_{Aeq}$  (Entardecer: 20h-23h)  $\leq 60$  dB(A);  $L_{Aeq}$  (Noturno: 23h-7h)  $\leq 55$  dB(A).
  - Na ausência de limite legal para o período diurno, é usual considerar, para o período diurno, um limite indicativo de:  $L_{Aeq}$  (dia: 7h-20h)  $\leq 65$  dB(A).

#### **4.8.2.2. Atividades ruidosas permanentes**

São aplicáveis os Artigos 11.º e 13.º do RGR, e apenas para as Infraestruturas de Transporte é também aplicável o Art. 19.º do mesmo regulamento. Estes artigos são relativos à fase de exploração do projeto.

No essencial e de forma resumida:

##### **Critério de Exposição Máxima**

- alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do RGR, que se reporta ao Artigo 11.º e depende da classificação acústica (Zona Sensível ou Mista ou ainda sem classificação) atribuída, diretamente ou por equiparação (n.º 2 do Artigo 11.º do RGR) aos Recetores Sensíveis por parte dos municípios. Este critério deve ser

representativo da média energética anual, conforme definição dos parâmetros constante na alínea j) a alínea n) do Artigo 3.º (Definições) do RGR.

- $L_{den}$ : Nível Sonoro Diurno-Entardecer-Noturno, que integra em 24h os Níveis Sonoros Diurno ( $L_d$ ) ponderando a duração do período diurno (7h-20h: 13h), os Níveis Sonoros do Entardecer ( $L_e$ ) ponderando a duração do período do entardecer (20h-23h: 3h) e a maior sensibilidade típica da população neste período (adição de 5 dB) e os Níveis Sonoros Noturno ( $L_n$ ) ponderando a duração do período noturno (23h-7h: 8h) e a ainda maior sensibilidade típica da população neste período (adição de 10 dB).
- Zona Sensível (alínea b) do n.º 1 do Artigo 11.º do RGR):  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .
- Município ainda sem classificação (n.º 3 do Artigo 11.º do DL 9/2007):  $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$ .
- Zona Mista (alínea a) do n.º 1 do Artigo 11.º do DL 9/2007):  $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ .
- Definição de Zona Sensível (alínea x) do Artigo 3.º (Definições) do RGR: *“a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno”*.
- Definição de Zona Mista (alínea v) do Artigo 3.º (Definições) do RGR: *“a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”*.

#### Critério de Incomodidade

- alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do RGR, que se reporta ao Anexo I e depende da duração da atividade (valor D a adicionar ao valor limite; ver quadro do n.º 2 do Anexo I do RGR) e do ruído residual existente, nos períodos diurno, entardecer e noturno. Este critério deve ser representativo da média no mês mais crítico, conforme n.º 4 do Anexo I do RGR:

- Definição de Ruído Ambiente (alínea s) do Artigo 3.º (Definições) do RGR): *“o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”*.
- Definição de Ruído Particular (alínea t) do Artigo 3.º (Definições) do RGR): *“o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”*.
- Definição de Ruído Residual (alínea u) do Artigo 3.º (Definições) do DL RGR): *“o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada”*.
- $L_{Ar}$ : Nível de Avaliação: média energética dos níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) corrigida de acordo com as características tonais e impulsivas do ruído particular em apreço (ver n.º 1 do Anexo I do RGR).
- Período diurno (7h-20h):  $L_{Ar}$  (ambiente; com a atividade) –  $L_{Aeq}$  (residual; sem a atividade)  $\leq 5 + D$ .
- Período do entardecer (20h-23h):  $L_{Ar}$  (ambiente; com a atividade) –  $L_{Aeq}$  (residual; sem a atividade)  $\leq 4 + D$ .
- Período noturno (23h-7h):  $L_{Ar}$  (ambiente; com a atividade) –  $L_{Aeq}$  (residual; sem a atividade)  $\leq 3 + D$ .
- Os limites referidos anteriormente apenas se aplicam se  $L_{Ar}$  (ambiente; com atividade)  $> 45$  dB(A), conforme n.º 5 do Artigo 13.º o RGR.

Assume-se que estes dois Critérios são aplicáveis **às fontes de ruído da fase de exploração do projeto, que não o eventual tráfego de acesso ao projeto** na fase de exploração em vias públicas existentes.



### Projetos de Infraestruturas de Transporte

Nos projetos de Infraestruturas de Transporte, é apenas aplicável, em termos legais, o denominado Critério de Exposição Máxima acima descrito.

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) considerou estabelecer também uma Regra de Boa Prática, em que os níveis sonoros do ruído resultante com o projeto (ruído ambiente), só podem ser até 15 dB superiores relativamente aos níveis sonoros do ruído ambiente da situação de referência.

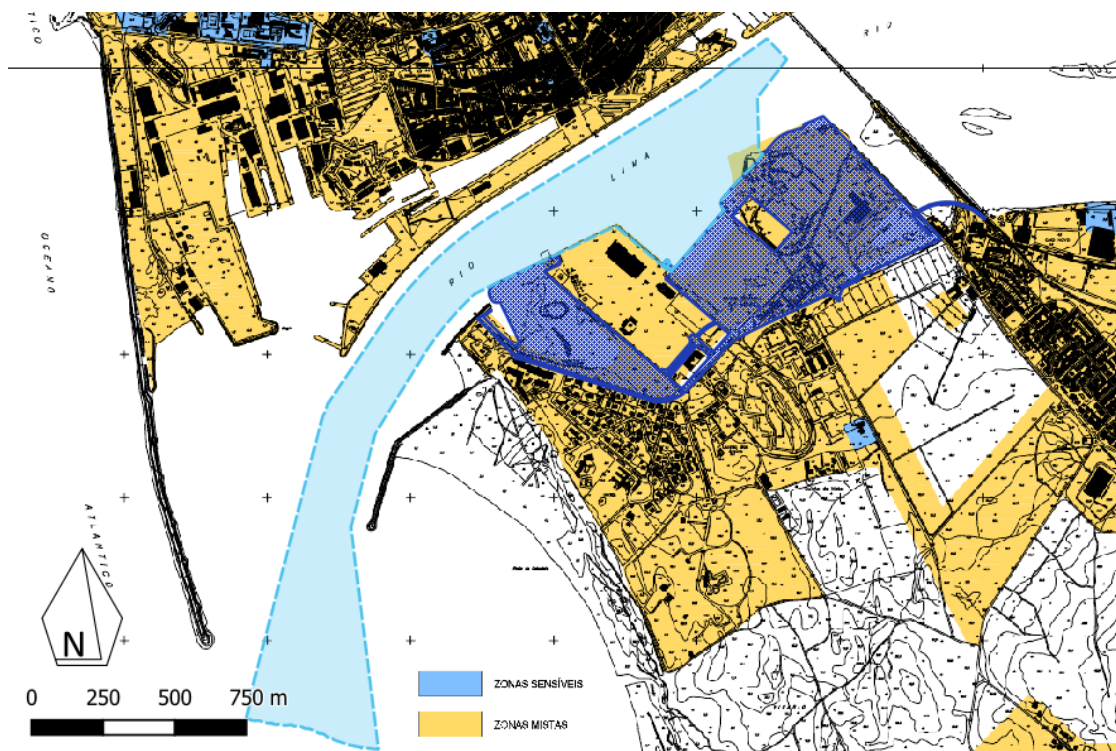
Assume-se que estes dois Critérios (legal e de boa prática) são aplicáveis ao eventual tráfego de acesso ao projeto na fase de exploração em vias públicas existentes.

#### **4.8.2.3. Classificação acústica**

Foi solicitada a classificação acústica do concelho de Viana do Castelo à respetiva Câmara Municipal, estando a classificação integrada na Planta de Condicionantes do PDM. Pode ser encontrada no seguinte sítio de internet: <https://www.cm-viana-castelo.pt/viver/ordenamento-do-territorio/planta-de-condicionantes/>

Foi feita a sobreposição da área do projeto com este elemento cartográfico.

Na Figura 141 apresenta-se a sobreposição de excerto da Carta de Zonamento Acústico da Planta de Condicionantes do PDM de Viana do Castelo (2008), com a área de intervenção do projeto em estudo, de expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo, onde se verifica, de uma forma geral, uma classificação como **Zona Mista** na envolvente mais próxima do projeto.



**Figura 141 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo à Carta de Zonamento Acústico de Viana do Castelo (2008).**

Nas áreas classificadas como Zona Mista, e junto dos Recetores Sensíveis (“o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”), aplicam-se os seguintes limites legais do Critério de Exposição Máxima dos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , de acordo com a alínea a) do n.º 1 e n.º 4 do Artigo 11.º do RGR (D.L. n.º 9/2007):  $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ .

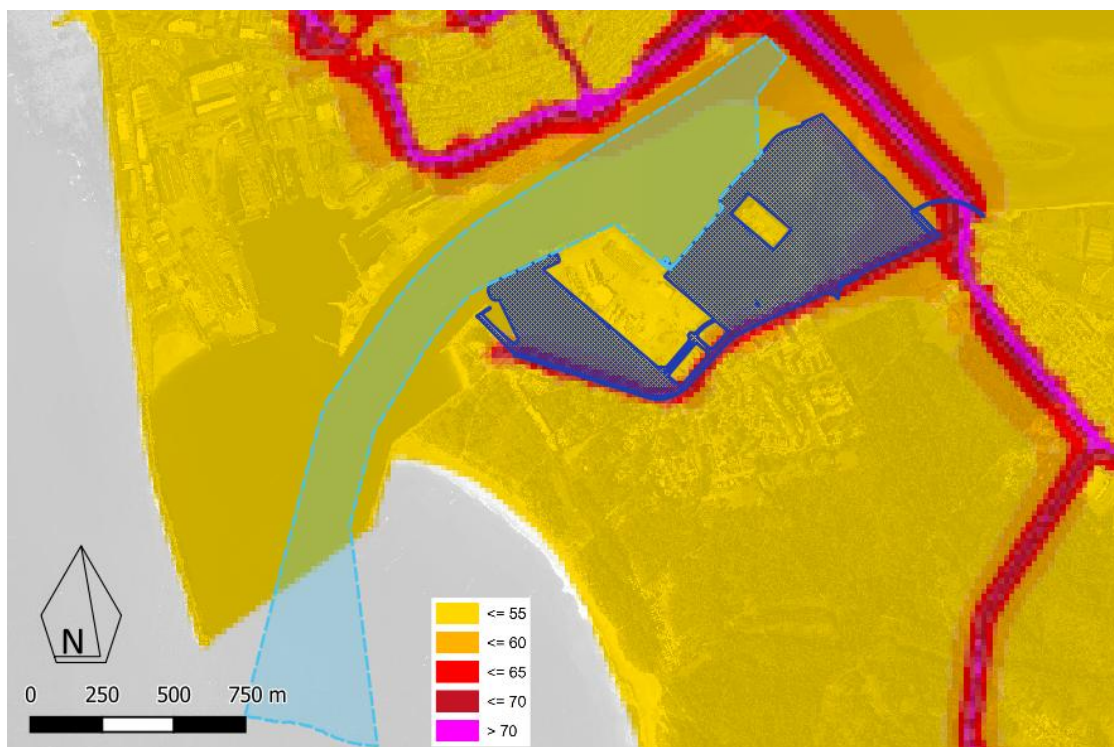
A zona classificada como Zona Sensível, mais próxima da área de intervenção do projeto, situa-se a cerca de 430 m de distância para sul/sudeste, correspondendo à escola EB1/JI do Cabedelo.

Neste recetor sensível, integrado numa Zona Sensível, aplicam-se os limites do Critério de Exposição Máxima dos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , de acordo com a alínea b) do n.º 1 e n.º 4 do Artigo 11.º do RGR (D.L. n.º 9/2007):  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .

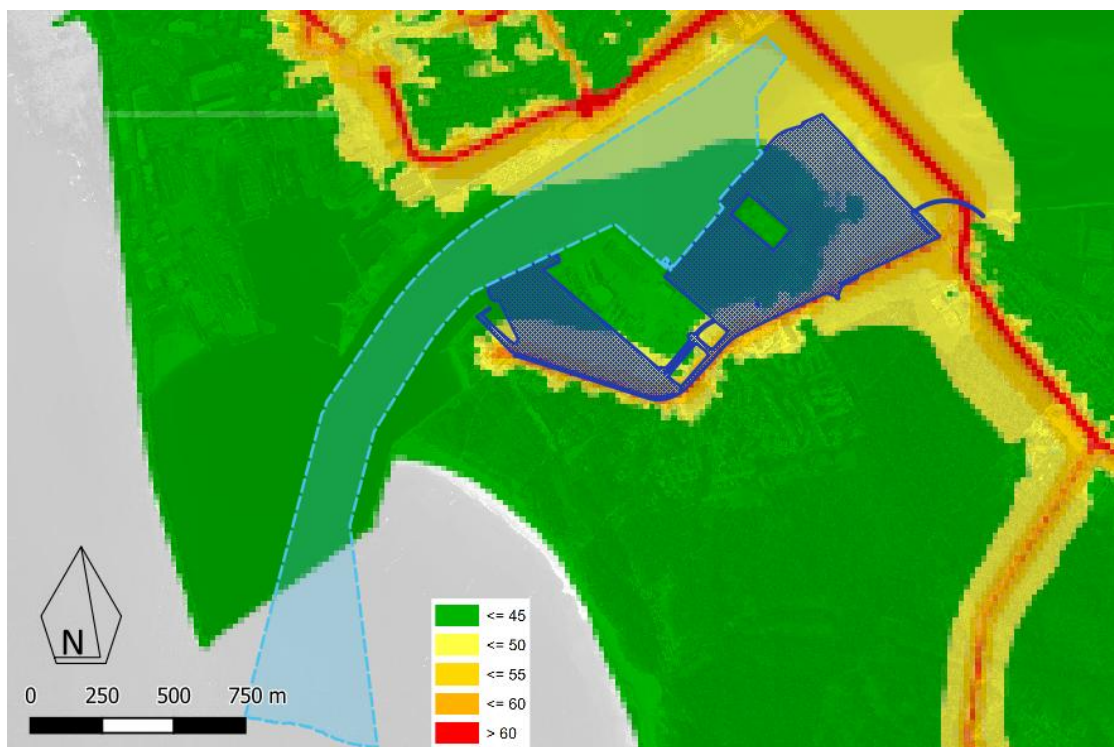
#### 4.8.2.4. Mapas de ruído municipais

Foram solicitados os Mapas de Ruído do concelho de Viana do Castelo à respetiva Câmara Municipal, estando estes disponíveis no seguinte sítio de internet da APA: <https://apambiente.pt/ar-e-ruído/mapas-municipais-de-ruído>.

Na Figura 142 e na Figura 143, apresentam-se a sobreposição de excerto dos Mapas de Ruído dos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , respetivamente, com a área de intervenção do projeto em estudo, de ampliação e reorganização do Porto de Viana do Castelo.



**Figura 142 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo no Mapa de Ruído do indicador  $L_{den}$  (2008)**



**Figura 143 – Sobreposição do projeto do Porto de Viana do Castelo no Mapa de Ruído do indicador Ln (2008)**

Verifica-se que nos Mapas de Ruído Municipais não está contemplado o contributo do Porto de Viana do Castelo.

#### **4.8.3. Vibrações (enquadramento legal e de boa prática)**

No seguimento do estabelecido em “Vitor Rosão; Ana Carreira – Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, 2014” ([https://loja.schiu.com/sectores/artigos/2014\\_Prj029\\_P000\\_Vibracao\\_V02\\_001\\_VCR.pdf](https://loja.schiu.com/sectores/artigos/2014_Prj029_P000_Vibracao_V02_001_VCR.pdf)), afigura-se adequado distinguir, em termos de vibração (de forma direta ou indireta) as situações, parâmetros e fases apresentados de seguida.

#### **4.8.3.1. Danos cosméticos em edifícios e estruturas**

A possibilidade de ocorrência de danos cosméticos em edifícios e estruturas, apenas poderá ocorrer em casos específicos (cravação de estacas, martelos pneumáticos/hidráulicos, etc.) durante a fase de construção, tipicamente controlados através de plano de segurança da obra, pelo que este aspeto, sendo necessário, será controlado através do Plano de Segurança, não através do Estudo de Impacte Ambiental. De recomendar, contudo, o cumprimento dos limites da NP 2074: 2015, ou de norma similar, para vibração impulsiva, em especial nos desmontes a fogo.

#### **4.8.3.2. Sensação humana da vibração como tal**

De forma geral, a componente vibração está menos desenvolvida e limitada legalmente do que a componente ruído, sobretudo porque existe uma relação quase direta, em casos normais, entre a vibração propriamente dita e o ruído.

Habitualmente, em casos normais, é suficiente o controlo do ruído dentro dos parâmetros acústicos legais, para que ocorra adequada limitação da vibração sentida como tal. Acresce ao referido o facto de não existir um quadro limitativo legal para a vibração sentida como tal, e apenas indicações limitativas de boa prática, que habitualmente foram desenvolvidas para aplicação a Linhas Férreas, mas que são extensíveis a outros casos.

Estas indicações de boa prática sofrem de alguma disparidade, sobretudo para espectros em que a ponderação em frequência ou a não ponderação em frequência conduzam a valores muito diferentes, como apresentado de seguida.

#### **Critérios LNEC**

Valores da velocidade eficaz de vibração, entre 1Hz e 80 Hz, sem ponderação em frequência:

- idealmente:  $v_{ef} \leq 0,11$  mm/s.
- aceitável para pequena duração:  $v_{ef} \leq 0,28$  mm/s.

(<https://www.itecons.uc.pt/projectos/acustica2019/atas/pdfs/camready17.pdf>)

### Critérios UIC

Recomendações do projeto RIVAS. Valor máximo dos valores eficazes de segundo a segundo da velocidade de vibração, com ponderação em frequência  $W_m$ :

- objetivo “verde”: 0,1 mm/s;
- objetivo amarelo: 0,3 mm/s.

(<https://uic.org/IMG/pdf/uic-railway-induced-vibration-report-2017.pdf>)

### Guia da Finlândia (VTT)

Recomendação para zonas residenciais. Aparentemente valores não ponderados em frequência e valor máximo dos valores eficazes de segundo a segundo da velocidade de vibração:

- novas linhas: 0,3 mm/s.
- linhas existentes: 0,6 mm/s.

#### **4.8.3.3. Sensação humana do ruído estrutural ou re-radiado, no interior de edifícios, devido à vibração**

Uma vez que se trata de ruído, julga-se que os princípios do Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007) devem ser tidos em conta. De notar que o denominado Critério de Incomodidade do Artigo 13.º do RGR (DL 9/2007), que estabelece limites para o ruído interior, não é considerado para atividades ruidosas temporárias (fase de construção).

Assim, apenas em casos especiais de uma menor relação direta entre o ruído exterior e ruído interior, nomeadamente em zonas em túnel (o que não se prevê no presente projeto) se devem considerar limites específicos para além dos limites acústicos legais do RGR (DL 9/2007).

## Critérios UIC6

Recomendações do projeto RIVAS. Nível Sonoro Máximo, no interior dos edifícios, dos valores médios energéticos de segundo a segundo, com ponderação da malha A em frequência:

- objetivo “verde”:  $L_{ASMAX} \leq 38 \text{ dB(A)}$ .
- objetivo amarelo:  $L_{ASMAX} \leq 48 \text{ dB(A)}$ .

### **4.8.3.4. Afetação de equipamentos ou atividades muito sensíveis à vibração**

Não se vislumbra a existência de equipamentos ou atividades muito sensíveis à vibração na envolvente da área de intervenção do projeto.

### **4.8.4. Medições de ruído e vibração *in situ***

Analizou-se a envolvente da área do projeto, para determinar os recetores sensíveis mais próximos e assim chegar aos pontos de medição de ruído e de vibração.

Foram seleccionados **5 pontos de medição de ruído e de vibração** (PM01 a PM05):

- PM01 (41.6872308, -8.8137746): Ponto de medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Rua de Nossa Senhora das Areias, na margem esquerda do rio Lima.
- PM02 (41.6844006, -8.8205029): Ponto de medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Avenida do Cabedelo (N13-5), sensivelmente a meio do desenvolvimento desta avenida, na margem esquerda do rio Lima.
- PM03 (41.68283314, -8.82985192): Ponto de medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Avenida do Cabedelo (N13-5), perto do extremo oeste do desenvolvimento desta avenida, na margem esquerda do rio Lima.
- PM04 (41.6909136, -8.8267391): Ponto de medição junto à Biblioteca Municipal, à beira-rio, na margem direita do rio Lima.
- PM05 (41.6896018, -8.8333967): Ponto de medição perto de recetores sensíveis (habitações) na Alameda Alves Cerqueira, na margem direita do rio Lima.



Na Figura 144, apresenta-se a localização dos pontos de medição face à área de implantação do projeto, sobre ortofoto 2018.

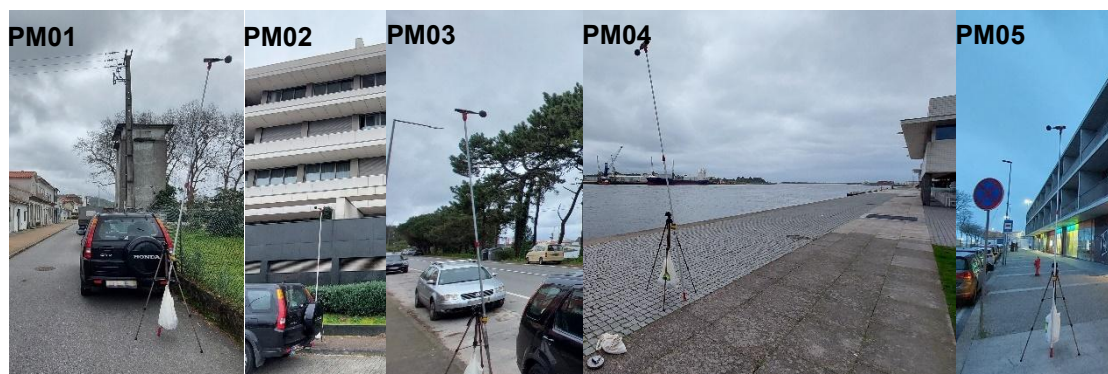


**Figura 144 – Localização do conjunto de pontos de medição sobre ortofoto (2018)**



**Figura 145 – Localização de cada ponto de medição sobre ortofoto (2018)**





**Figura 146 – Registo fotográfico dos pontos de medição de ruído e de vibração**

As medições nos 5 pontos de medição e para os 3 períodos de referência, foram realizadas nos dias 19, 20 e 21 de fevereiro de 2024.

No Quadro 60 apresenta-se a comparação entre os níveis sonoros obtidos nas medições com os valores do mapa de ruído municipal.

**Quadro 60 - Comparação dos valores obtidos nos Pontos de Medições com os esperados (consulta do Mapa de ruído).**

| Pontos de Medição | Níveis Sonoros   |       |       |           |                                            |                        | Observações                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|------------------|-------|-------|-----------|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Medições [dB(A)] |       |       |           | Previsões: Mapa de Ruído existente [dB(A)] |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | $L_d$            | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_n$                                      | $L_{den}$              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| PM01              | 54               | 54    | 52    | 58        | $50 < L_n \leq 55$                         | $60 < L_{den} \leq 65$ | Valores medidos dentro do valor esperado para $L_n$ e 2dB abaixo do esperado para $L_{den}$ .                                                                                                                                                                   |
| PM02              | 66               | 61    | 56    | 66        | $55 < L_n \leq 60$                         | $65 < L_{den} \leq 70$ | Valores medidos dentro dos valores esperados.                                                                                                                                                                                                                   |
| PM03              | 55               | 50    | 45    | 55        | $55 < L_n \leq 60$                         | $65 < L_{den} \leq 70$ | Valores medidos significativamente inferiores aos valores esperados nos mapas de ruído. Acredita-se que as condições de tráfego atuais naquele troço da Av. do Cabedelo, sejam muito diferentes das consideradas na data de produção dos mapas de ruído (2008). |
| PM04              | 59               | 52    | 50    | 59        | $50 < L_n \leq 55$                         | $60 < L_{den} \leq 65$ | Valores medidos na gama inferior dos valores esperados.                                                                                                                                                                                                         |

| Pontos de Medição | Níveis Sonoros   |       |       |           |                                            |                |                                                                                                                                |
|-------------------|------------------|-------|-------|-----------|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Medições [dB(A)] |       |       |           | Previsões: Mapa de Ruído existente [dB(A)] |                | Observações                                                                                                                    |
|                   | $L_d$            | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_n$                                      | $L_{den}$      |                                                                                                                                |
| PM05              | 69               | 66    | 61    | 70        | $L_n > 60$                                 | $L_{den} > 70$ | Valores medidos dentro dos valores esperados, excedendo os limites para zona mista em 6dB para $L_n$ e em 5dB para $L_{den}$ . |

Verifica-se que existe uma boa correspondência entre os valores medidos *in situ* com os valores previstos pelos mapas de ruído municipais, nos pontos de medição PM01, PM02, PM04 e PM05.

No ponto de medição PM03, os valores medidos são bastante inferiores aos valores esperados nos mapas de ruído, com  $L_n$  menor ou igual ao valor esperado em 5dB e  $L_{den}$  menor ou igual ao valor esperado em 10dB. Acredita-se que as condições de tráfego atuais naquele troço da Av. do Cabedelo, sejam muito diferentes das consideradas à data da execução dos mapas de ruído (2008).

Pela análise e comparação dos valores obtidos no local, verifica-se que existe incumprimento dos limites de zona mista [ $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)] no ponto de medição PM05, devido ao tráfego rodoviário da Rua Alves Cerqueira.

Os resultados das medições de vibração são apresentados no Quadro 61, e revelam, genericamente, valores abaixo do humanamente sensível e abaixo do limite mais exigente para inexistência de anos cosméticos.

**Quadro 61 - Velocidades de vibração nos pontos de medição**

| Pontos | Medições de Vibração [mm/s] |              |                                          |                                 |              |                                          |                          |              |                                          |
|--------|-----------------------------|--------------|------------------------------------------|---------------------------------|--------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------|
|        | Período diurno (7h-20h)     |              |                                          | Período do entardecer (20h-23h) |              |                                          | Período noturno (23h-7h) |              |                                          |
|        | Pico                        | Máx. RMS, 1s |                                          | Pico                            | Máx. RMS, 1s |                                          | Pico                     | Máx. RMS, 1s |                                          |
|        | 1-500 Hz                    | 1-80 Hz      | 1-80Hz c/ ponderação em frequência $W_m$ | 1-500 Hz                        | 1-80 Hz      | 1-80Hz c/ ponderação em frequência $W_m$ | 1-500 Hz                 | 1-80 Hz      | 1-80Hz c/ ponderação em frequência $W_m$ |
| PM01   | 0,119                       | 0,040        | 0,023                                    | 0,123                           | 0,040        | 0,023                                    | 0,120                    | 0,042        | 0,024                                    |
| PM02   | 0,290                       | 0,075        | 0,035                                    | 0,204                           | 0,064        | 0,024                                    | 0,196                    | 0,071        | 0,025                                    |
| PM03   | 0,180                       | 0,061        | 0,022                                    | 0,152                           | 0,048        | 0,022                                    | 0,153                    | 0,049        | 0,022                                    |
| PM04   | 0,154                       | 0,041        | 0,026                                    | 0,120                           | 0,044        | 0,024                                    | 0,124                    | 0,041        | 0,025                                    |
| PM05   | 0,169                       | 0,045        | 0,023                                    | 0,138                           | 0,041        | 0,022                                    | 0,141                    | 0,041        | 0,024                                    |

Valores típicos:

- pico: 1.5 mm/s (limite mais exigente para inexistência de danos cosméticos)
- 1-80Hz máximo rms (1s): 0.1 mm/s (limite mais exigente para a vibração não ser humanamente sensível como tal).

#### 4.8.5. Síntese

De uma forma geral, a envolvente mais próxima do projeto é classificada como Zona Mista. A zona classificada como Zona Sensível mais próxima da área de intervenção do projeto, situa-se a cerca de 430 m de distância para Sul/Sudeste, correspondendo à escola EB1/JI do Cabedelo.

Com vista à caracterização do ambiente sonoro na situação de referência foram realizadas medições de ruído e vibração em cinco pontos nos limites da área de intervenção do projeto e envolvente próxima.

Em quatro desses pontos verificou-se uma boa correspondência entre os valores medidos *in situ* e os valores previstos pelos mapas de ruído municipais. Num dos pontos (PM03), os valores medidos foram bastante inferiores aos valores esperados nos mapas de ruído, provavelmente porque as condições de tráfego atuais naquele troço da Av. do Cabedelo são muito diferentes das consideradas à data da execução dos mapas de ruído (2008).

Quatro dos pontos cumprem os limites de zona mista [ $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A)], mas num dos pontos (PM05) esses limites são ultrapassados devido ao tráfego rodoviário da Rua Alves Cerqueira.

Os resultados das medições de vibração revelam, genericamente, valores abaixo do humanamente sensível e abaixo do limite mais exigente para inexistência de danos cosméticos.

#### **4.8.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na ausência de outras informações concretas, e dada a necessidade de duplicação das fontes para ocorrer um aumento de apenas 3 dB nos níveis sonoros, e ainda a cada vez mais consolidada política ambiental (nacional e europeia), estima-se que no futuro, sem concretização do projeto, os níveis sonoros se mantenham semelhantes aos atuais, senão menores, dependendo da relevância da transição de veículos e máquinas de combustão para veículos elétricos, tipicamente com menor emissão sonora.

### **4.9. Qualidade do ar**

#### **4.9.1. Introdução**

No presente capítulo apresenta-se a avaliação da qualidade do ar ambiente atual, que foi realizada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos (AERMOD), recomendado pela USEPA<sup>17</sup>, tendo em consideração as emissões geradas ao nível dos poluentes atmosféricos NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>. Para tal, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização da qualidade do ar com base nas medições de poluentes efetuadas nas estações de monitorização de qualidade do ar da rede nacional, durante os últimos anos de dados disponíveis, para determinação dos valores de fundo representativos da área em estudo;
- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Viana do Castelo;
- Caracterização topográfica do local, com recurso a uma base de dados internacional;
- Identificação dos recetores sensíveis existentes na área de estudo (localidades);
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos em estudo das principais fontes emissoras, externas ao projeto, existentes na área de estudo;

---

<sup>17</sup> AERMOD View, Gaussian Plume Air Dispersion Model, software desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela Lakes Environmental (Canadá).

- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento do Porto de Viana do Castelo, nas condições atuais de operação;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica de Viana do Castelo;
- Comparação dos resultados estimados com os valores limite aplicáveis em ar ambiente, para os poluentes em estudo, para proteção da saúde humana.

#### 4.9.2. Legislação aplicável

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS). O Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixa os valores limite/alvo e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Define os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

No Quadro 62 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>).

**Quadro 62 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub> (DL 102/2010, na sua atual redação)**

| Referência                                    | Parâmetro        | Designação                                         | Período | Valor limite                          |
|-----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------|---------|---------------------------------------|
| Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação | NO <sub>2</sub>  | Valor limite horário para proteção da saúde humana | Horário | 200 µg·m <sup>-3</sup> <sup>(1)</sup> |
|                                               |                  | Valor limite anual para proteção da saúde          | Anual   | 40 µg·m <sup>-3</sup>                 |
|                                               | PM <sub>10</sub> | Valor limite diário para proteção da saúde humana  | Diário  | 50 µg·m <sup>-3</sup> <sup>(2)</sup>  |
|                                               |                  | Valor limite anual para proteção da saúde          | Anual   | 40 µg·m <sup>-3</sup>                 |
|                                               | SO <sub>2</sub>  | Valor limite horário para proteção da saúde humana | Horário | 350 µg·m <sup>-3</sup> <sup>(3)</sup> |
|                                               |                  | Valor limite diário para proteção da saúde humana  | Diário  | 125 µg·m <sup>-3</sup> <sup>(4)</sup> |

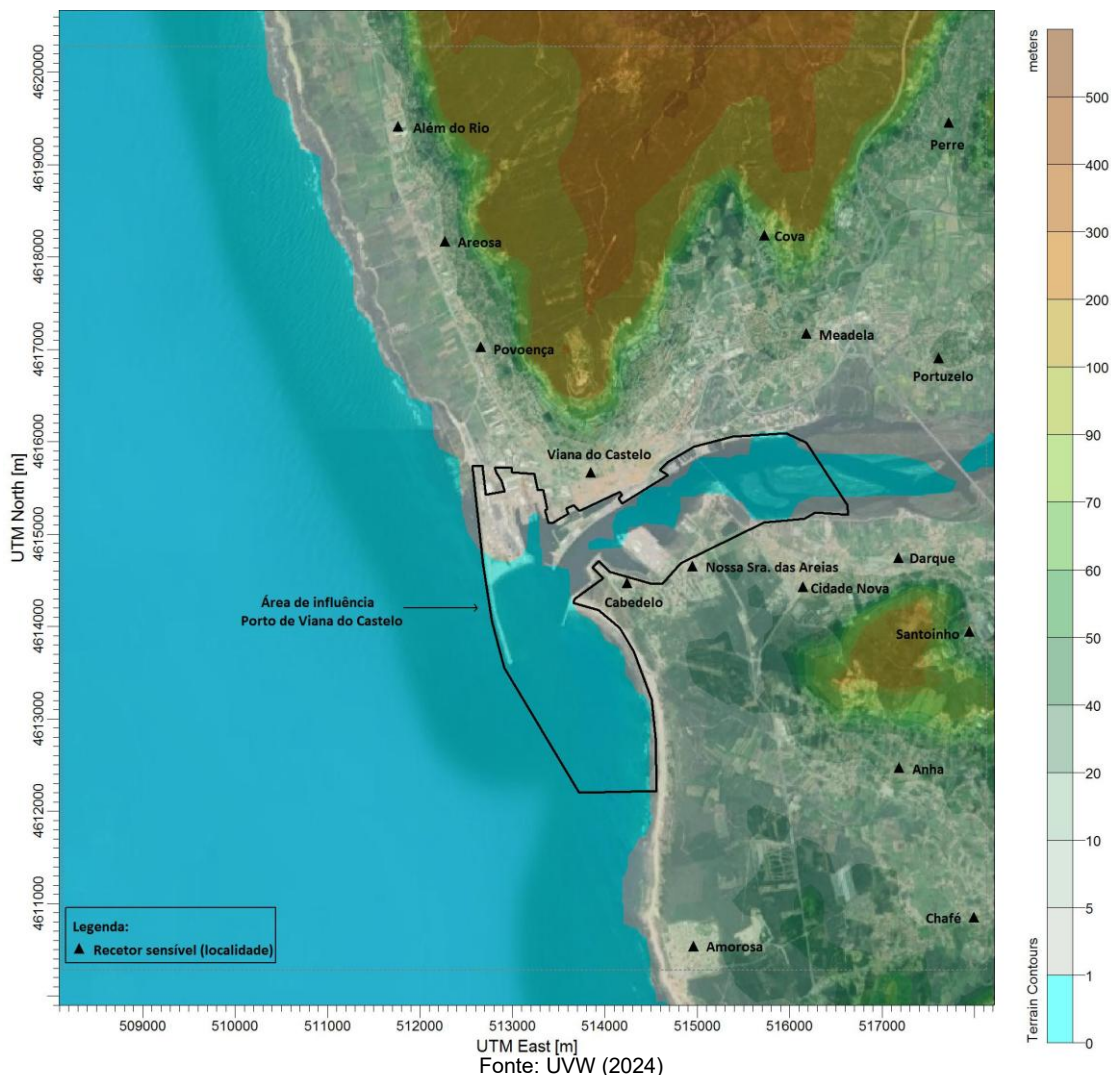
<sup>(1)</sup> A não exceder mais de 18 horas no ano; <sup>(2)</sup> A não exceder mais de 35 dias no ano; <sup>(3)</sup> A não exceder mais de 24 horas num ano; <sup>(4)</sup> A não exceder mais de 3 dias no ano.

#### 4.9.3. Âmbito geográfico do estudo

O Porto de Viana do Castelo, local onde será implementado o projeto (expansão e reorganização do Porto), localiza-se em Viana do Castelo. A envolvente próxima é constituída maioritariamente por zonas habitacionais e zonas industriais/serviços.

A área definida para aplicação do modelo (Figura 147) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

- Posicionamento do Porto de Viana do Castelo em zona central do domínio em estudo;
- Topografia da envolvente;
- Localização dos recetores sensíveis.



**Figura 147 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo ().**

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro no local de implementação do projeto e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores, descrita anteriormente, foram também considerados 16 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de intervenção.

O Quadro 63 e Quadro 64 apresentam as características do domínio em estudo e as características dos recetores sensíveis, respetivamente. A Figura 148 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo.

**Quadro 63 – Características da área de estudo (UVW, 2024)**

| PARÂMETROS                                          |           | ESCALA LOCAL |
|-----------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Coordenadas canto sudoeste<br>(UTM WGS84 – Fuso 29) | Este (X)  | 508130       |
|                                                     | Norte (Y) | 4610282      |
| Extensão máxima a este (metros)                     |           | 10000        |
| Extensão máxima a norte (metros)                    |           | 10000        |
| Área (km <sup>2</sup> )                             |           | 100          |
| Espaçamento da malha cartesiana (metros)            |           | 250          |
| Altura de recetores (metros)                        |           | 1,8          |
| Número de recetores (células)                       |           | 1681         |

Fonte: UVW (2024)

**Quadro 64 – Características dos recetores sensíveis**

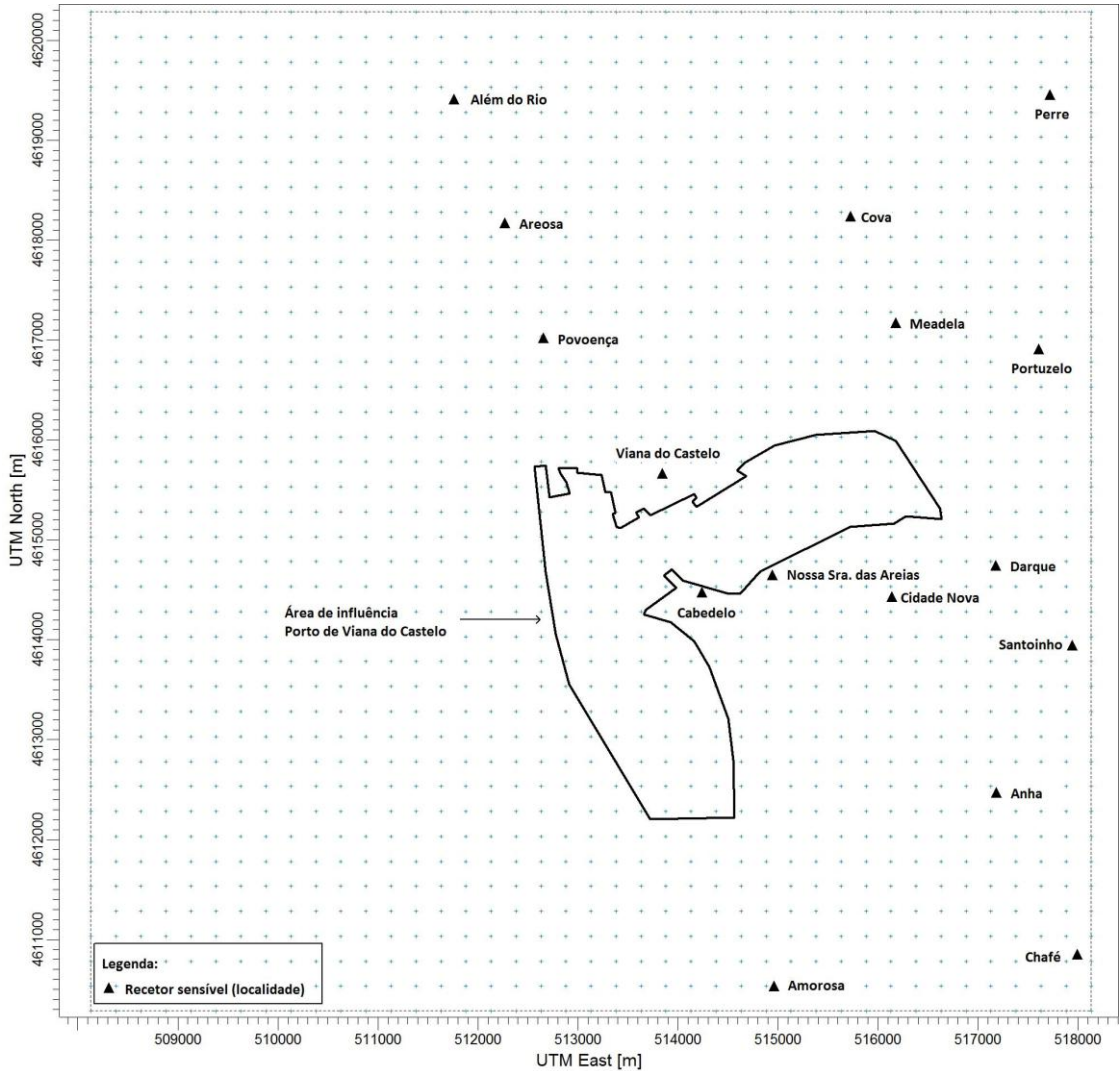
| RECETOR<br>SENSÍVEL <sup>(1)</sup> | COORDENADA (X/Y)<br>(UTM WGS84 –<br>FUSO 29) | ALTURA<br>RECETOR<br>(m) | DISTÂNCIA<br>AO PORTO<br>(km) | ORIENTAÇÃO<br>FACE AO<br>PORTO |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 – Além do Rio                    | 511763,52/ 4619413,14                        | 1,8                      | 3,8                           | Norte                          |
| 2 – Amorosa                        | 514958,46/ 4610536,06                        |                          | 4,0                           | Sul                            |
| 3 – Anha                           | 517181,36/ 4612470,31                        |                          | 3,0                           | Sudeste                        |
| 4 – Areosa                         | 512270,50/ 4618172,58                        |                          | 2,6                           | Norte                          |
| 5 – Cabedelo                       | 514242,47/ 4614473,93                        |                          | 0,1                           | Sul                            |
| 6 – Chafé                          | 517993,02/ 4610854,26                        |                          | 4,9                           | Sudeste                        |
| 7 – Cidade Nova                    | 516141,27/ 4614429,67                        |                          | 0,9                           | Sudeste                        |
| 8 – Cova                           | 515723,85/ 4618238,60                        |                          | 2,5                           | Nordeste                       |
| 9 – Darque                         | 517179,37/ 4614742,28                        |                          | 1,7                           | Sudeste                        |
| 10 – Meadela                       | 516176,94/ 4617171,08                        |                          | 1,8                           | Nordeste                       |
| 11 – Nossa Sra. das<br>Areias      | 514945,44/ 4614651,44                        |                          | 0,1                           | Sul                            |
| 12 – Perre                         | 517718,96/ 4619459,48                        |                          | 4,5                           | Nordeste                       |
| 13 – Portuzelo                     | 517609,62/ 4616909,14                        |                          | 3,0                           | Nordeste                       |
| 14 – Povoença                      | 512654,80/ 4617025,30                        |                          | 1,3                           | Norte                          |
| 15 – Santoinho                     | 517945,47/ 4613948,03                        |                          | 2,7                           | Sudeste                        |
| 16 – Viana do                      | 513845,59/ 4615668,12                        |                          | 0,3                           | Norte                          |



| RECETOR SENSÍVEL <sup>(1)</sup> | COORDENADA (X/Y)<br>(UTM WGS84 – FUSO 29) | ALTURA RECETOR (m) | DISTÂNCIA AO PORTO (km) | ORIENTAÇÃO FACE AO PORTO |
|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| Castelo                         |                                           |                    |                         |                          |

Fonte: UVW (2024)

<sup>(1)</sup> Recetores com potencial de afetação da saúde humana, existentes na envolvente próxima da área de intervenção.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 148 – Grelha de recetores da área de estudo**

#### 4.9.4. Topografia

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura 147 no ponto 4.9.3.

#### 4.9.5. Meteorologia

O modelo de dispersão utilizado no presente estudo exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica influencia significativamente a dispersão de poluentes, sendo portanto fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local.

O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacte de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico para o ano de 2020 fornecido pelo *Australian*

*Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction (GASP)*, com a aquisição de dados típicos locais.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas.

Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro 65. A classe de ventos calmos ( $< 1,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ) é apresentada de forma independente da direção do vento.

**Quadro 65 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos**

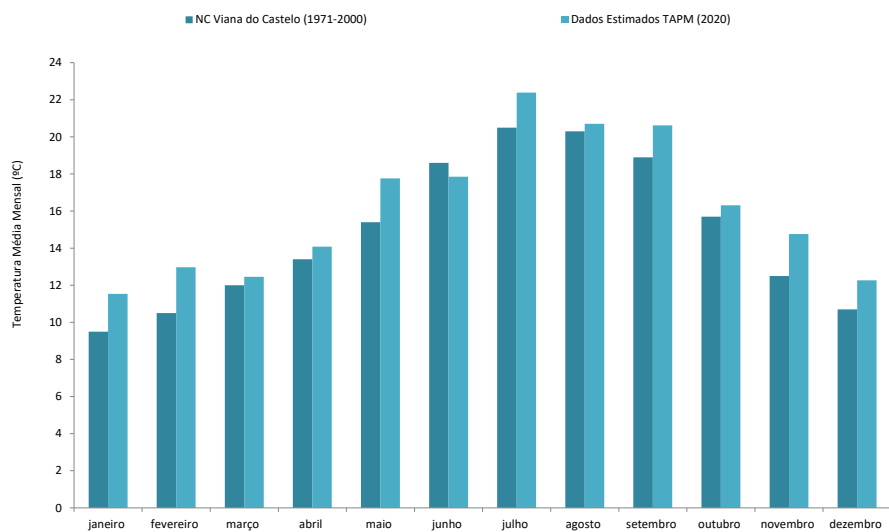
| SETORES DE DIREÇÃO DO VENTO | GAMA DE VALORES (GRAUS) | SETORES DE DIREÇÃO DO VENTO | GAMA DE VALORES (GRAUS) |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Norte (N)                   | 338 – 22                | Sul (S)                     | 158 – 202               |
| Nordeste (NE)               | 23 – 67                 | Sudoeste (SO)               | 203 – 247               |
| Este (E)                    | 68 – 112                | Oeste (O)                   | 248 – 292               |
| Sudeste (SE)                | 113 – 157               | Noroeste (NO)               | 293 – 337               |

Fonte: UVW (2024)

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Viana do Castelo, disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera), para o período com dados disponíveis (1971-2000).

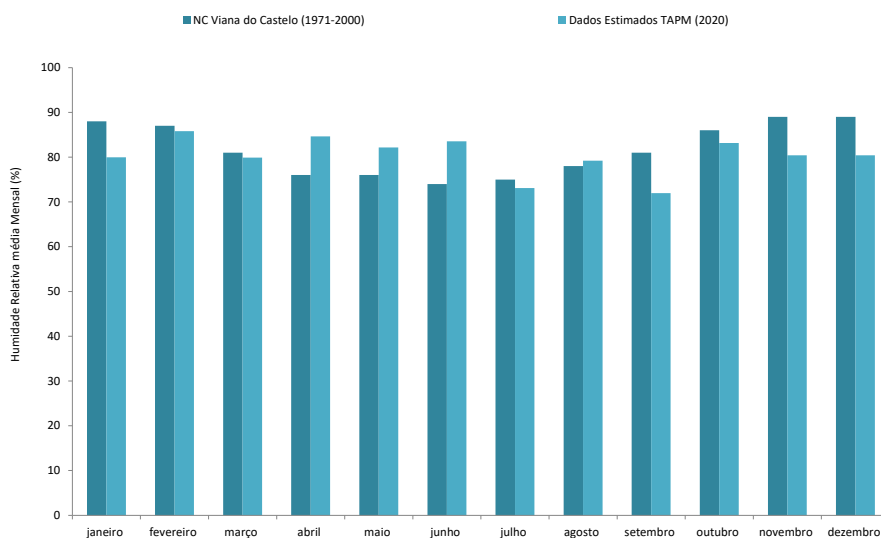
Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à NC representativa do local em estudo correspondem aos dados estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento representativos do local em estudo para o ano de 2020.

Da Figura 149 à Figura 152 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica de Viana do Castelo, para o período com dados disponíveis (1971-2000). Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.



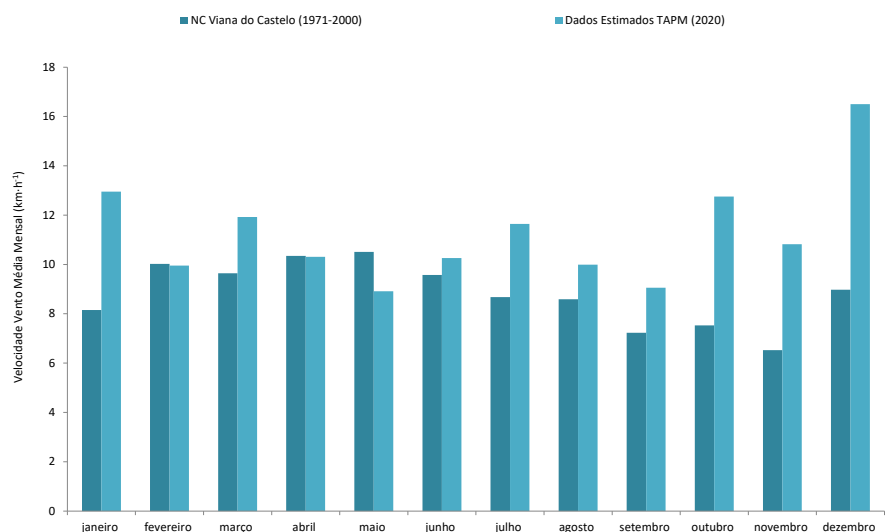
Fonte: UVW (2024)

**Figura 149 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar**



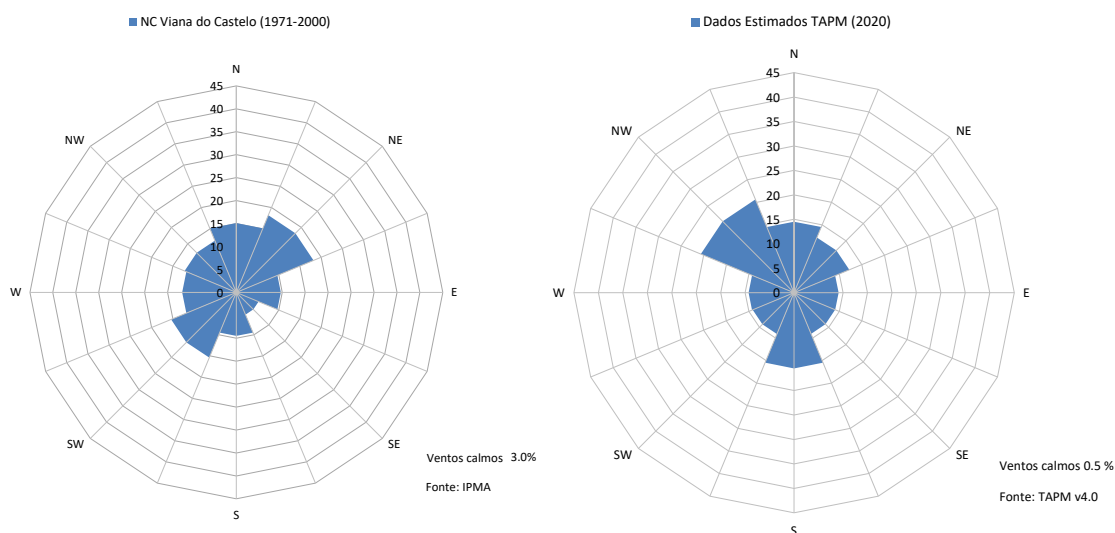
Fonte: UVW (2024)

**Figura 150 – Comparação das médias mensais de humidade relativa**



Fonte: UVW (2024)

**Figura 151 – Comparação das médias mensais da velocidade do vento**



Fonte: UVW (2024)

**Figura 152 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Viana do Castelo, para o período de 1971-2000 (esquerda) E rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita)**

## Síntese interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Viana do Castelo. Os valores de temperatura estimados variam entre os 11,5°C e os 22,4°C, e os presentes na NC variam entre os 9,5°C e os 20,5°C, para o período 1971-2000.
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam também um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Viana do Castelo. Os valores estimados variam entre os 72% e os 86%, e os registados na NC variam entre os 74% e os 89%.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM variam entre os 8,9 km·h<sup>-1</sup> e os 16,5 km·h<sup>-1</sup>. Os valores presentes na NC de Viana do Castelo variam entre os 6,5 km·h<sup>-1</sup> e os 10,5 km·h<sup>-1</sup>. Estes desvios pouco significativos podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que quanto maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento.
- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos de nordeste (18,2%), sudoeste (15,4%) e norte (15,1%) para a Normal Climatológica de Viana do Castelo, para o período 1971-2000. Para o local em estudo verifica-se a predominância de ventos de noroeste (20,7%), sul (15,5%) e norte (14,5%), setor comum à NC.
- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

#### 4.9.6. Fontes emissoras

No presente estudo foram consideradas as emissões, com relevo na qualidade do ar local, associadas ao funcionamento, nas condições atuais de operação do Porto de Viana do Castelo (local de implementação do projeto), ao nível de:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias (MNR);
- Tráfego rodoviário;
- Tráfego marítimo.

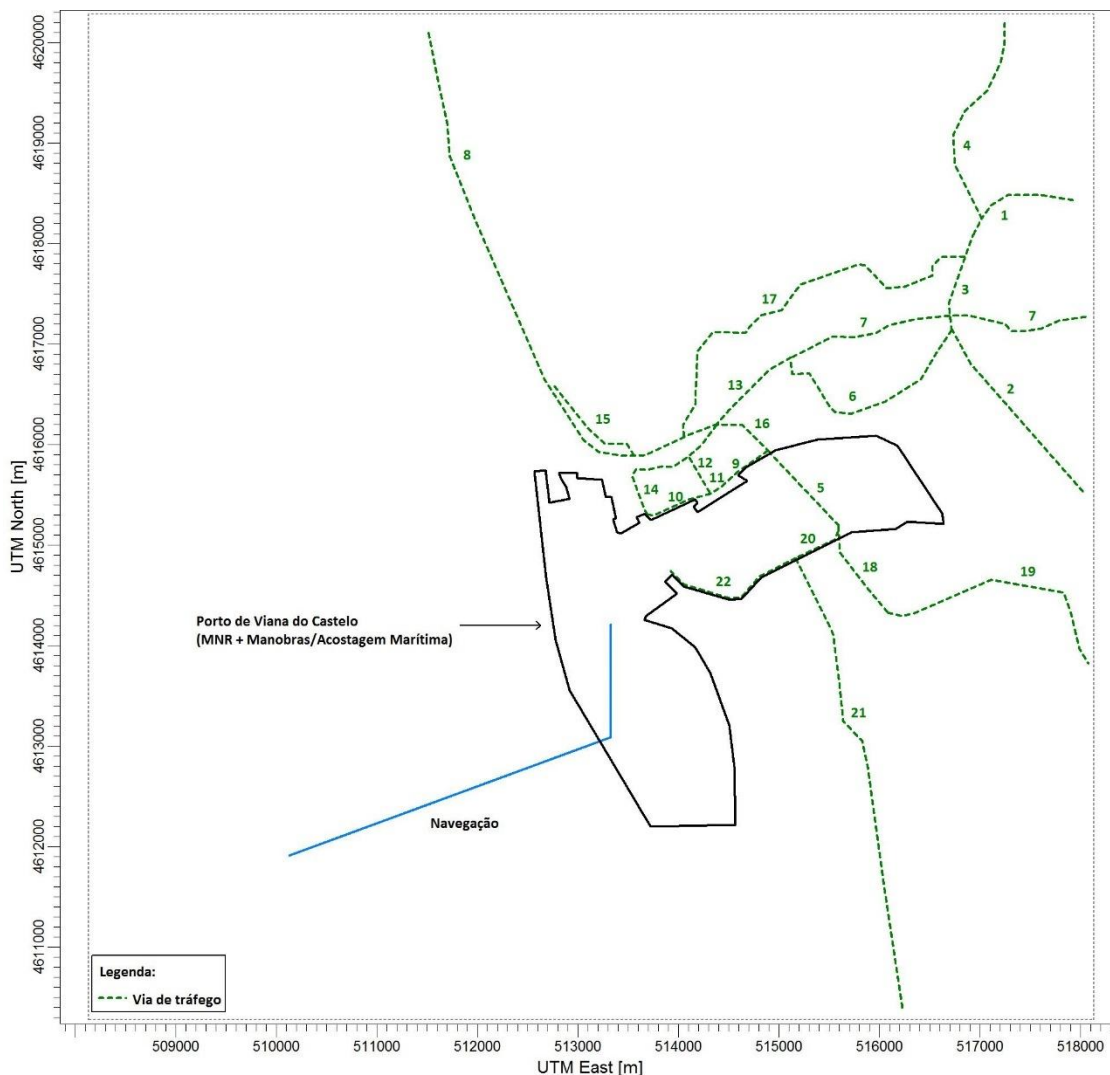
Para além das fontes emissoras do Porto de Viana do Castelo foram, também, consideradas as principais vias de tráfego, externas ao projeto, existentes no domínio em estudo.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalhada para inclusão no modelo de dispersão, foi contemplada através da aplicação do valor de fundo, para os poluentes NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>, determinado a partir das medições efetuadas, para os períodos com dados disponíveis e validados (entre 2013 e 2022, para o NO<sub>2</sub> e para as PM10, e 2009 para o SO<sub>2</sub>), na estação de Minho-Lima (rural de fundo), localizada a cerca de 16,5 km a nordeste do local de implantação do projeto no Porto de Viana do Castelo.

Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- NO<sub>2</sub> = 3,5 µg·m<sup>-3</sup>;
- PM10 = 9,1 µg·m<sup>-3</sup>;
- SO<sub>2</sub> = 1,1 µg·m<sup>-3</sup>.

A Figura 153 apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação do impacto da operação do Porto de Viana do Castelo, na situação atual.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 153 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local (situação atual)**

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

### Máquinas não rodoviárias

Foram consideradas as emissões de NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias existentes no Porto de Viana do Castelo. No Quadro 1 do Anexo 1 foram apresentadas as características dos equipamentos em funcionamento.



As emissões foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para as máquinas não rodoviárias (Capítulo 4.2.5). De salientar que os equipamentos que não implicam o consumo de combustível, já que são elétricos, não foram considerados, uma vez que não promovem a emissão direta de poluentes atmosféricos. As emissões determinadas para cada equipamento, foram alocadas à área operacional do Porto de Viana do Castelo.

Em relação ao SO<sub>2</sub>, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões destes equipamentos, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

### **Tráfego rodoviário**

Para a determinação das emissões de poluentes atmosféricos com maior relevância geradas pelo tráfego rodoviário, nomeadamente NO<sub>2</sub> e PM10, foram incluídas as principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação (vias externas), designadamente, os troços da A27 e A28, vias municipais, e ainda as principais vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3).

Os volumes de tráfego da A27 e A28, foram retirados do relatório de tráfego do 4º trimestre de 2023<sup>18</sup> e encontram-se sintetizados no Quadro 2 do Anexo 4a. Os troços 1 – A27, 2 – A28, 3 – A28 e 4 – A28 correspondem, respetivamente, a Meadela – Nogueira, Darque – Viana do Castelo, Viana do Castelo – Meadela, Meadela – Outeiro.

Os volumes de tráfego das principais vias municipais, foram retirados do mapa de ruído do território municipal de Viana do Castelo<sup>19</sup> e encontram-se sintetizados no Quadro 3 do Anexo 4a. Os troços 5 – PC1, 6 – PC2, 7 – PC3, 8 – PC4, 9 – PC5, 10 – PC6, 11 – PC7, 12 – PC8, 13 – PC10, 14 – PC11, 15 – PC12, 16 – PC13, 17 – PC14, 18 – PC15 e 19 – PC16 correspondem, respetivamente, aos seguintes Pontos de Contagem (PC): Ponte Eiffel, Variante de acesso IC1 nascente, EN202 Meadela, EN13 Somartis, Marginal marina, Marginal porto de pesca, Avenida dos Combatentes, Rua dos

---

<sup>18</sup> Instituto da mobilidade e dos transportes (2023). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 4º trimestre de 2023.

<sup>19</sup> Innovation Point (2008). Mapa de ruído do território municipal de Viana do Castelo.

Bombeiros Voluntários, Av. Capitão Gaspar de Castro, Av. Conde Carreira, Areosa, Avenida 25 de Abril, Via Entre Santos, Darque - EN13 e Darque - EN13.

Os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, apresentados no Quadro 3 do Anexo 4a, foram disponibilizados no estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto<sup>20</sup>.

As emissões dos poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>), sintetizadas no Quadro 4 do Anexo 4a, foram calculadas tendo em consideração a metodologia de cálculo apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para o tráfego rodoviário. Ressalva-se apenas que, relativamente aos dados de emissões das autoestradas, a divisão entre ligeiros e pesados foi efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis na ASF<sup>21</sup>, sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 97,8%;
- Percentagem de pesados = 2,2%.

Em relação ao SO<sub>2</sub>, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis rodoviários consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

## Tráfego marítimo

Ao nível do tráfego marítimo, as emissões de poluentes atmosféricos foram determinadas para os diferentes tipos de navios característicos do Porto de Viana do Castelo, tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do EMEP/EEA (*air pollutant emission inventory guidebook*)<sup>22</sup>, para esta atividade.

No que diz respeito às características dos navios, ao número de navios bem como outros pressupostos inerentes aos navios e sua navegação, teve-se em consideração a metodologia apresentada anteriormente ao nível das emissões de GEE para o tráfego marítimo.

---

<sup>20</sup> CONSULMAR (2024). Estudo de tráfego para a expansão do Porto de Viana do Castelo.

<sup>21</sup> ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

<sup>22</sup> EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2023). *Navigation (shipping)*.

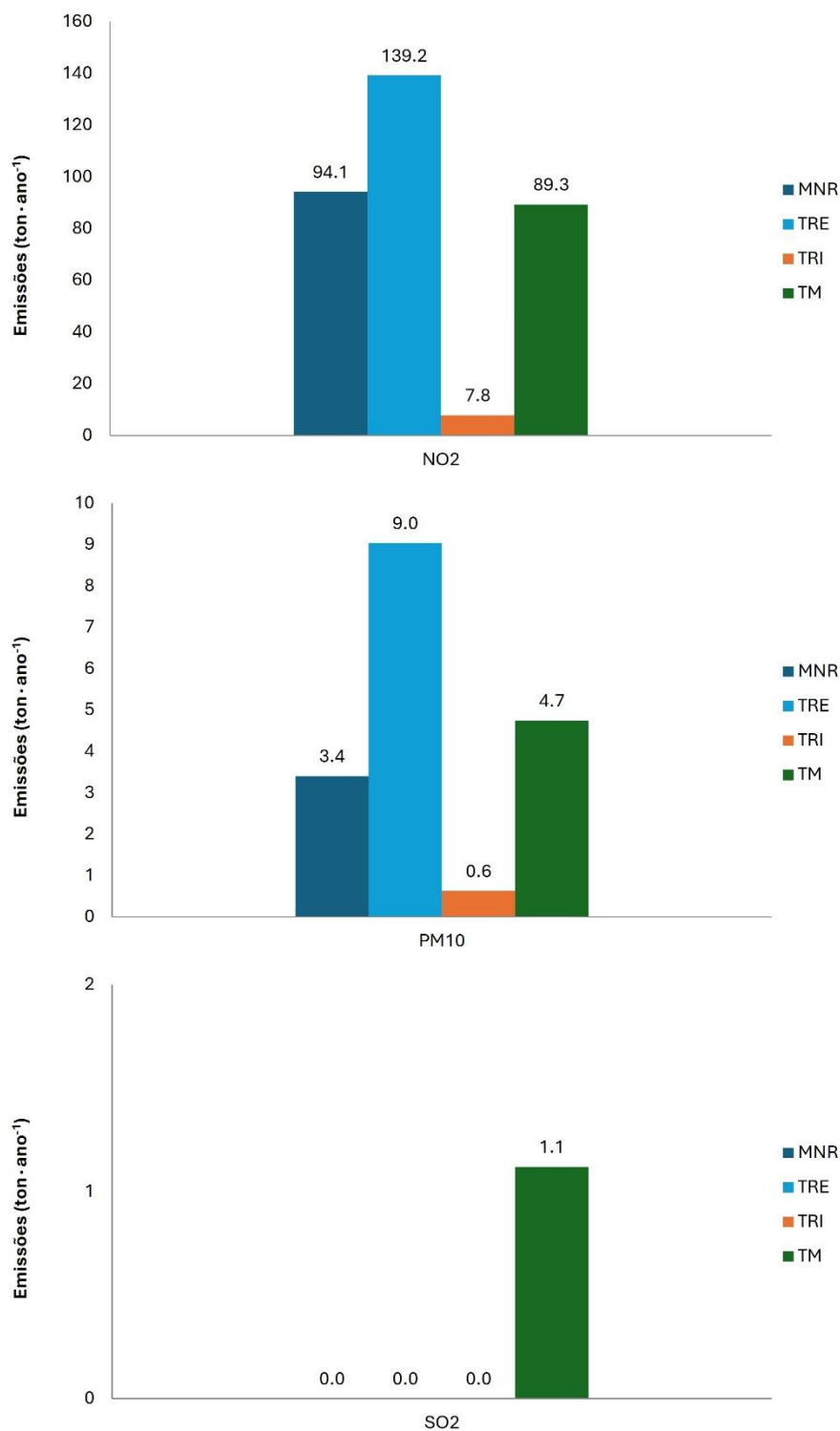
As emissões de SO<sub>2</sub> dependem diretamente do teor de enxofre do combustível que, de acordo com o nº 1 do artigo 4º B do Decreto-Lei nº 170-B/2014, não permite que os navios em portos nacionais, independentemente de estarem a efetuar operações de carga/descarga, utilizem combustíveis navais com um teor de enxofre superior a 0,10% em massa.

No Quadro 5 do Anexo 4a apresentam-se as emissões de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub> associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação atual, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais).

### **Síntese emissões poluentes atmosféricos**

Na Figura 154 apresentam-se os valores de emissão de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento atual do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM) bem como as emissões associadas ao tráfego rodoviário externo – TRE, para a situação atual.

Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 6 do Anexo 4a.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 154 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>), para cada grupo emissor (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário externo e interno e tráfego marítimo), para a situação atual**

Da análise da Figura 154 apresentada anteriormente é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões consideradas no estudo corresponde ao tráfego rodoviário externo, para os poluentes NO<sub>2</sub> e PM10, e o tráfego marítimo, para o poluente SO<sub>2</sub>.

#### **4.9.7. Modelação da dispersão atmosférica**

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições atuais de funcionamento do Porto de Viana do Castelo e as vias de tráfego externas ao projeto localizadas no domínio em estudo.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no Anexo 4b.

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações associadas à formação/depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação deste poluente. Nas simulações realizadas foi utilizado o “*Ozone Limiting Method*”, que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO<sub>2</sub>, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, consideraram-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente medida no ano de 2020 (coincidente com o ano meteorológico considerado), na estação de Minho-Lima.

No Anexo 4c são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

#### **4.9.8. Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos**

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>), para um ano completo de dados meteorológicos, validado face à Normal Climatológica da região, tendo em conta as emissões das fontes emissoras inventariadas, associadas ao funcionamento atual do Porto de Viana do Castelo, local de implementação do projeto, e das fontes emissoras de relevo, externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação, nomeadamente as vias rodoviárias. A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos respetivos valores de fundo, para os poluentes NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

A análise dos resultados obtidos para a grelha de recetores assenta na comparação dos resultados estimados para os poluentes em estudo com os valores limite impostos na legislação para proteção da saúde humana, de forma a avaliar o impacto, na situação atual, do Porto de Viana do Castelo na qualidade do ar local, nas condições atuais de funcionamento.

Para comparação dos resultados estimados foi aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

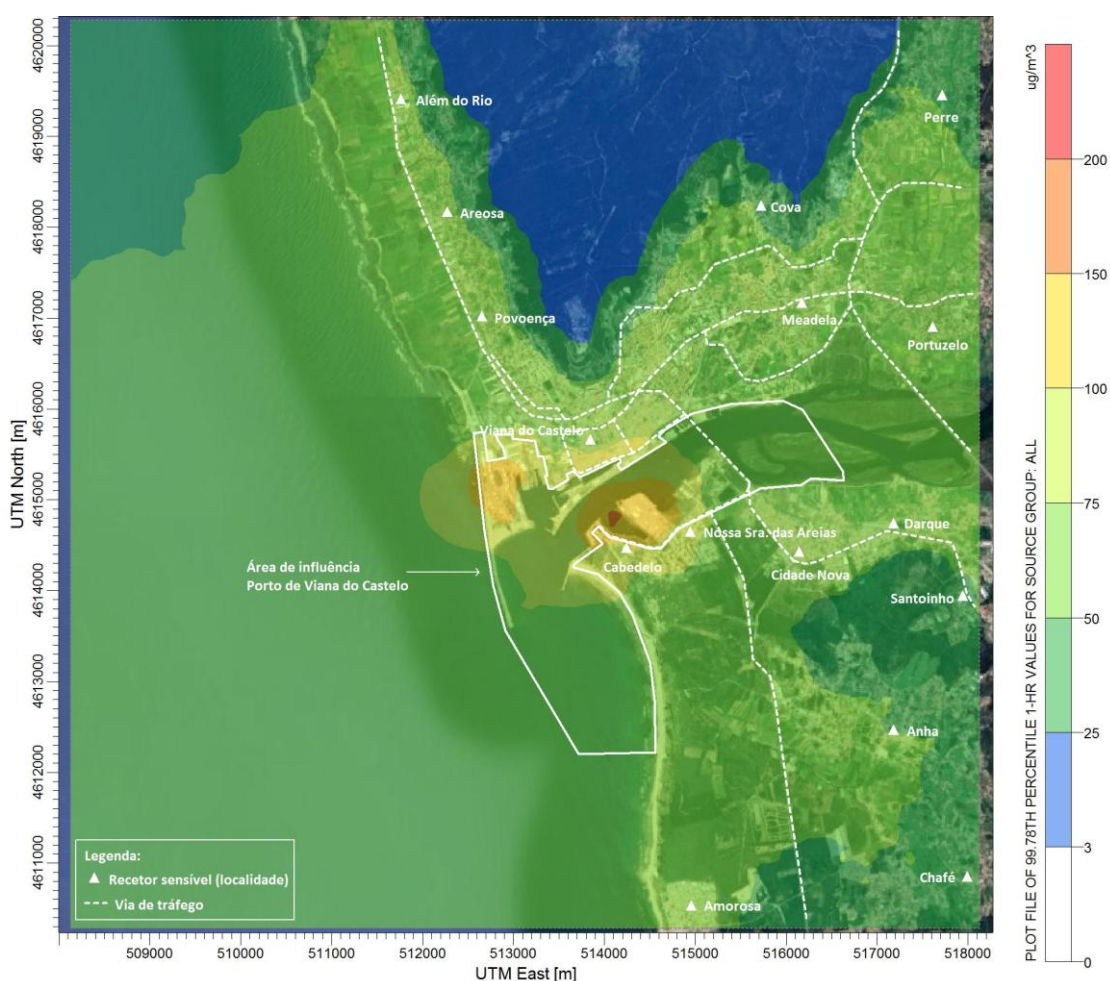
No entanto, destaca-se que os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2), são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração, que apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo (localidades).

Os mapas de dispersão apresentados para o poluente NO<sub>2</sub>, em termos horários, PM10, em termos diários, SO<sub>2</sub>, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO<sub>2</sub>, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano para o SO<sub>2</sub> e 3 dias no ano para o SO<sub>2</sub>), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

#### 4.9.8.1. Dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)

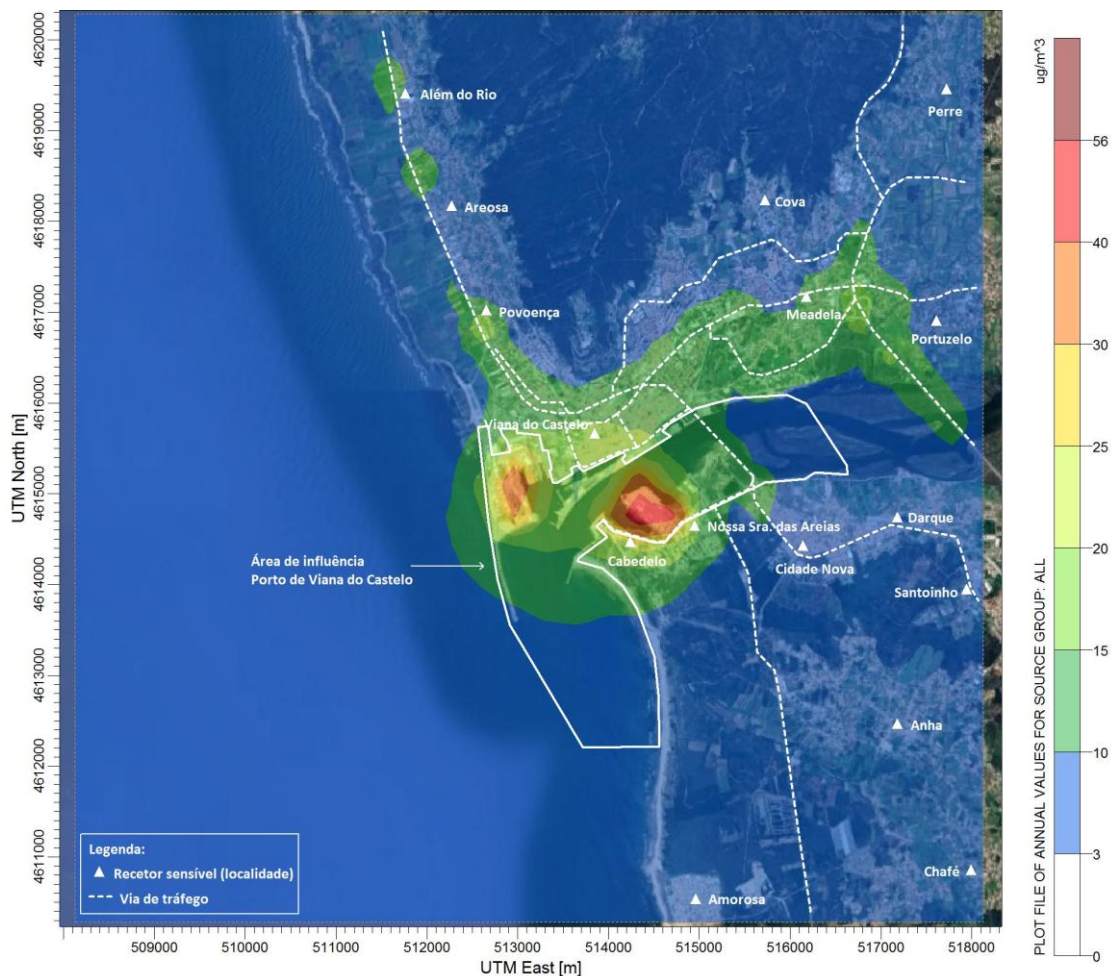
A Figura 155 e a Figura 156 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,78, e das médias anuais de NO<sub>2</sub>, para a situação atual. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m<sup>-3</sup> e 40 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg/m<sup>3</sup>.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 155 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação atual)**



Fonte: UVW (2024)

**Figura 156 – Campo estimado das concentrações médias anuais de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de  $\text{NO}_2$ , mostra que, no domínio em estudo, para o cenário atual, não são registadas concentrações horárias acima do valor limite ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para a situação atual, verificam-se valores superiores ao valor limite estipulado na legislação.
- Os valores mais elevados, quer em termos horários como anuais, são registados no interior do Porto de Viana do Castelo. As atividades inerentes à exploração



do Porto de Viana do Castelo que mais se destacam para os valores de NO<sub>2</sub> estimados estão associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias.

O Quadro 66 resume os valores máximos estimados para o NO<sub>2</sub>, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg·m<sup>-3</sup>.

**Quadro 66 – Resumo dos valores estimados de NO<sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual**

| PERÍODO            | VL<br>(µg·m <sup>-3</sup> ) | VE (µg·m <sup>-3</sup> ) |                       | ÁREA DO DOMÍNIO (km <sup>2</sup> )<br>COM EXCEDÊNCIAS |                       |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|
|                    |                             | SEM F2 <sup>(1)</sup>    | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                                 | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 19º máximo horário | 200                         | 184,1                    | 93,8<br>364,8         | 0,0                                                   | 0,0<br>1,0            |
| Anual              | 40                          | 56,1                     | 29,8<br>108,8         | 0,4                                                   | 0,0<br>0,8            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

### Síntese interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário, para a situação atual, apresentam-se níveis de NO<sub>2</sub> acima dos 200 µg·m<sup>-3</sup>, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D), registando-se uma área em incumprimento de 1,0 km<sup>2</sup> (1,0% do domínio).
- Os valores anuais deste poluente, para a situação atual, são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em incumprimento de 0,4 km<sup>2</sup> (0,4% do domínio) e 0,8 km<sup>2</sup> (0,8% do domínio), respetivamente.
- Tanto em termos horários como em termos anuais, verifica-se que os valores mais elevados estão associados ao funcionamento das máquinas não rodoviárias do Porto de Viana do Castelo.

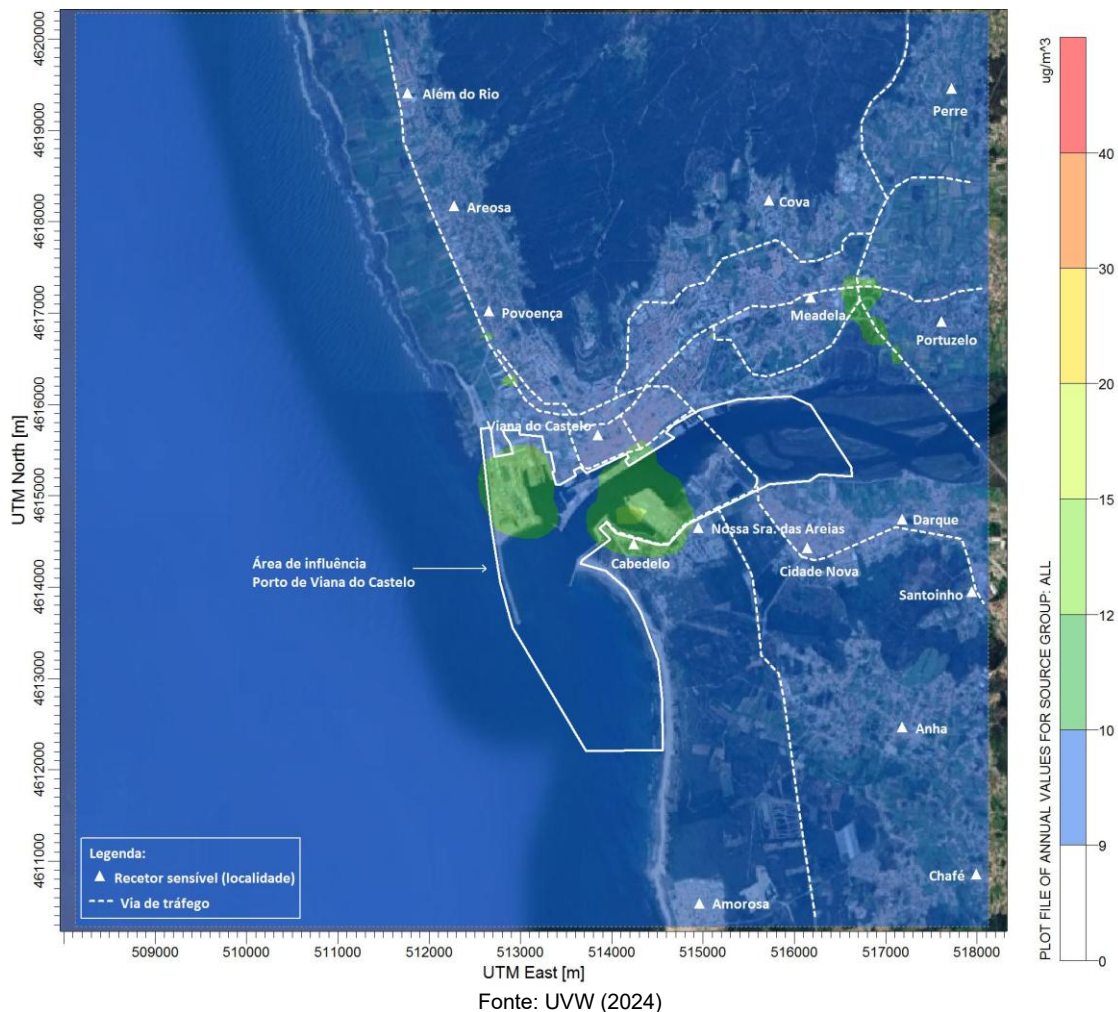
#### 4.9.8.2. Partículas em suspensão (PM10)

A Figura 157 e a Figura 158 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação atual. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente,  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  e  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de  $9,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .



**Figura 157 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)**



**Figura 158 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação atual)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, para o cenário atual, não se registam concentrações diárias acima do valor limite ( $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), observando-se desta forma o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para a situação atual, verifica-se, igualmente, o cumprimento do valor limite estipulado na legislação ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), em todo o domínio de simulação.

- Observa-se a elevada contribuição da operação das máquinas não rodoviárias do Porto de Viana do Castelo, para os valores estimados, tanto em termos diários como anuais.

O Quadro 67 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de  $9,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

**Quadro 67 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual (UVW, 2024)**

| PERÍODO           | VL<br>( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |                       | ÁREA DO DOMÍNIO (km <sup>2</sup> )<br>COM EXCEDÊNCIAS |                       |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|
|                   |                                           | SEM F2 <sup>(1)</sup>                  | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                                 | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 36º Máximo diário | 50                                        | 17,0                                   | 13,1<br>25,0          | 0,0                                                   | 0,0<br>0,0            |
| Anual             | 40                                        | 13,6                                   | 11,4<br>18,1          | 0,0                                                   | 0,0<br>0,0            |

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

### Síntese interpretativa

- Para o 36º valor máximo diário deste poluente, para a situação atual, considerando os valores estimados sem e com a aplicação do fator F2, não se obtiveram valores superiores ao valor limite diário, verificando-se, desta forma, o cumprimento do mesmo.
- Em termos anuais, para a situação atual, verifica-se o cumprimento do valor limite, sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo aos resultados, em todo o domínio de simulação.
- Como referido anteriormente, os valores mais elevados, tanto diários como anuais, devem-se às emissões associadas às máquinas não rodoviárias do Porto de Viana do Castelo, sem promover o incumprimento da legislação.

#### 4.9.8.3. Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

A Figura 159 e a Figura 160 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO<sub>2</sub>, para a situação atual. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

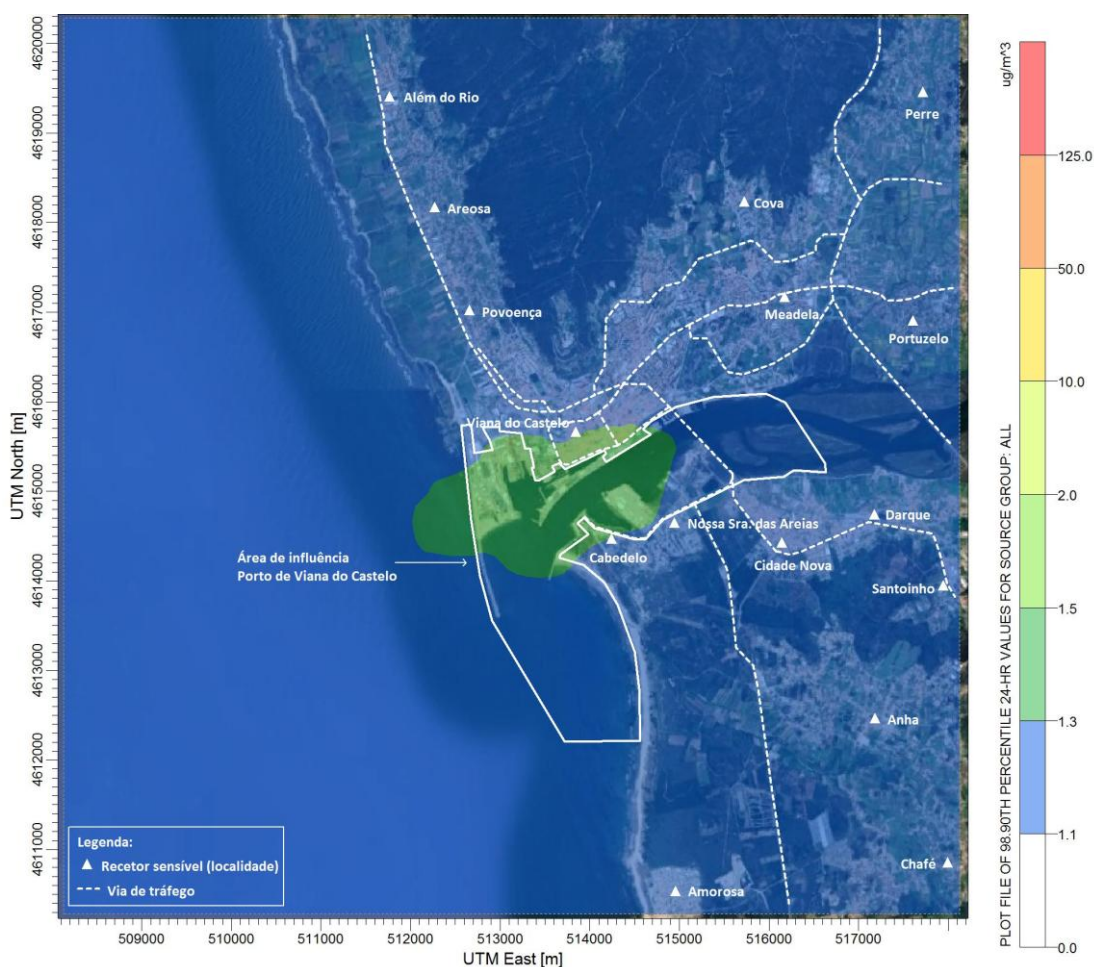
A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m<sup>-3</sup> e 125 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg·m<sup>-3</sup>.



Fonte: (UVW, 2024)

**Figura 159 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação atual)**





Fonte: (UVW, 2024)

**Figura 160 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação atual)**

### Síntese interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub>, para o cenário atual, mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados no interior e nas imediações do Porto de Viana do Castelo, devido à contribuição do tráfego marítimo do Porto (única fonte emissora considerada para este poluente), sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.

O Quadro 68 resume os valores máximos estimados para o SO<sub>2</sub>, para a situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 25º máximo

horário e no 4º máximo diário. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

**Quadro 68 – Resumo dos valores estimados de SO<sub>2</sub> e comparação com os respectivos valores limite legislados, para a situação atual**

| PERÍODO               | VL<br>( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |                       | ÁREA DO DOMÍNIO (km <sup>2</sup> )<br>COM EXCEDÊNCIAS |                       |
|-----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|
|                       |                                           | SEM F2 <sup>(1)</sup>                  | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                                 | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 25º Máximo<br>horário | 350                                       | 2,5                                    | 1,8<br>3,8            | 0,0                                                   | 0,0<br>0,0            |
| 4º Máximo<br>diário   | 125                                       | 1,5                                    | 1,3<br>1,9            | 0,0                                                   | 0,0<br>0,0            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

### Síntese interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, para a situação atual.
- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora a contribuir para os valores estimados corresponde ao tráfego marítimo do Porto de Viana do Castelo, sem promover o incumprimento da legislação.

#### 4.9.8.4. Síntese resultados modelação

Em termos globais, para a situação atual, tendo em conta as fontes emissoras consideradas no presente estudo, associadas ao funcionamento do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário e tráfego marítimo) e ao tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias existentes no domínio e estudo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, não se verificam ultrapassagens aos valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes em estudo, com exceção do NO<sub>2</sub> (em termos anuais).

Para o poluente NO<sub>2</sub>, verificam-se incumprimentos, em termos anuais, sendo que as áreas em excedência são geradas principalmente pelo funcionamento das máquinas

não rodoviárias no Porto de Viana do Castelo, não promovendo, no entanto, a afetação de recetores sensíveis.

#### **4.9.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Relativamente às emissões de poluentes atmosféricos, na ausência da implementação do projeto (expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo), tendo em conta o possível crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da área envolvente do projeto, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras, maioritariamente, ao nível do tráfego rodoviário, sendo ainda previsível um crescimento do número de instalações industriais, bem como da própria atividade do Porto de Viana do Castelo, implicando, à partida, um acréscimo de máquinas não rodoviárias a operar, do número de veículos rodoviários e do número de navios necessários para o transporte de materiais.

De salientar que ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias, do tráfego rodoviário e do tráfego marítimo, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos equipamentos/veículos/navios novos, devido à introdução de novas tecnologias, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos). No setor rodoviário, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico (sem emissões diretas de poluentes atmosféricos).

É também expectável a aposta no desenvolvimento de um maior número de equipamentos elétricos. Este incremento em termos de consumo elétrico poderá implicar um agravamento dos impactos nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham de assegurar o reforço de produção para suporte das novas necessidades energéticas.

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras ao nível das unidades industriais, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões de poluentes atmosféricos (Decreto-Lei nº 84/2018, de 23 de outubro e Estratégia Nacional para o Ar 2020), reforça esta tendência de otimização dos



processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

## **4.10. Sistemas ecológicos**

### **4.10.1. Introdução**

No presente capítulo efetua-se o enquadramento da componente ecológica da área de incidência do projeto, que constituiu a área de estudo no âmbito desta componente, tendo em consideração as intervenções previstas no âmbito do projeto.

É efetuada uma caracterização dos habitats e comunidades biológicas em presença, potencialmente afetados pela implementação do projeto em estudo. A metodologia adotada para esta caracterização baseou-se na consulta de informação bibliográfica disponível (trabalhos de investigação dirigidos às diversas componentes analisadas) e de uma saída de campo realizada em abril de 2024, para aferição da informação consultada. Em 23 de maio de 2024 foi realizada uma campanha de amostragem específica para a componente da macrofauna bentónica.

No que respeita ao enquadramento do projeto em análise face às áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e da Rede Natura 2000 (com seu Plano Setorial aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho), assinalam-se:

- Zona Especial de Conservação (ZEC) "Rio Lima" (PTCON0020), coincidente com parte da área de incidência do projeto;
- Zona Especial de Conservação (ZEC) "Litoral Norte" (PTCON0017), confinante, a sul, com a área de incidência do projeto;
- Parque Natural do Litoral Norte, a cerca de 7 km a sul da área de incidência do projeto.

Nos pontos seguintes procede-se à caracterização da situação de referência da componente ecológica da área de estudo.

#### 4.10.2. Enquadramento biogeográfico e bioclimático

Biogeograficamente, a área de estudo enquadra-se na Região Eurossiberiana, Província Atlântica Europeia, Setor Galaico-Português Setentrional, Distrito Baixo-Minhense-Serrano Pontevedrense (Rivas-Martínez, et al., 2014) (Capelo & Aguiar (coord.), 2021).

No litoral deste setor alternam áreas de natureza arenosa com costas rochosas, sendo característicos destes habitats costeiros endemismos como *Armeria pubigera*, *Jasione lusitanica* e *Coincya johnstoni* (Capelo & Aguiar (coord.), 2021). Como espécies de dunas, sapais e afloramentos rochosos costeiros deste setor assinalam-se, a título de exemplo: *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*, *Elymus pycnanthus*, *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *F. rubra* subsp. *litoralis*, *Plantago maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Silene littorea*, *S. uniflora* e *Puccinellia maritima* (Costa, Aguiar, Capelo, Lousã, & Neto, 1998).

Como vegetação característica das zonas costeiras do Subsetor Miniense (inserido no Setor Galaico-Português Setentrional), tendo em conta o enquadramento da área de estudo, destacam-se: a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis*; e a vegetação de prados salgados do *Limonio-Juncetum maritimi*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi* (Costa, Aguiar, Capelo, Lousã, & Neto, 1998).

A vegetação natural é predominante nesta unidade, assinalando-se diversos graus de pressão antrópica e invasão por espécies exóticas (Capelo & Aguiar (coord.), 2021).

Bioclimaticamente, a área afeta ao projeto enquadra-se no termótipo mesomediterrânico inferior, no ombrótipo húmido inferior e no bioclima mediterrânico pluvio-estacional oceânico (Monteiro-Henriques, et al., 2016).

#### 4.10.3. Habitats

Neste subcapítulo efetua-se uma caracterização do mosaico de habitats presente na área de estudo. Esta análise incide sobre os macro-habitats existentes, que diferem no tipo de estruturação e composição básicas da componente arbórea e do sobcoberto vegetal, o que se reflete expectavelmente nas comunidades faunísticas utilizadoras da área.

A área de estudo enquadra-se nos **macro-habitats**: “**estuário**”, inserido em meio aquático; e “**áreas marginais**” e “**áreas artificializadas**”, inseridas em meio terrestre. As áreas artificializadas integram zonas ajardinadas, lagoas e edificações.

Sempre que aplicável efetua-se o paralelismo dos habitats existentes com as tipologias de habitats naturais e seminaturais protegidos pela legislação nacional e comunitária, nomeadamente os integrados no Anexo I da Diretiva Habitats (Diretiva 92/42/CEE, transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, com as modificações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005).

Da caracterização e análise efetuadas resultou a cartografia dos habitats identificados, ilustrada no Desenho Eco1 (Volume II).

Nos pontos seguintes efetua-se a caracterização dos habitats identificados no que se refere às principais comunidades vegetais em presença e comunidades faunísticas potencialmente utilizadoras da área; é também efetuada uma análise ao seu estado atual de conservação.

## **A) Estuário**

Esta tipologia de habitat enquadra todo o meio aquático abrangido pela área de estudo.

Adjacente ao limite norte da praia do Cabedelo, a área de estudo é caracterizada por batimetrias artificializadas, com cotas variáveis mantidas à cota -8 m (ZH) no canal de acesso ao Porto Comercial. Ecologicamente corresponde ao ecossistema costeiro do estuário do rio Lima, embora a sua artificialização devido à presença e operação do Porto de Viana do Castelo limite expectavelmente o desempenho das suas principais funções ecológicas como sistema de transição.

Os meios estuarinos têm associada uma flora e fauna características.

Na flora, na área de estudo é comum a presença de *Fucus* sp. no substrato exposto entre marés.

Na fauna, a ictiofauna ocorrente é tolerante a variações de salinidade; o estuário funciona também como zona de *nursery* e viveiro para várias espécies, como *Sardina pilchardus* (Sardinha) e *Platichthys flesus* (Solha-das-pedras). Nos bivalves assinala-se a ocorrência comum de *Cerastoderme edule* (Berbigão). Na avifauna destacam-se as

importantes populações de *Anas platyrhynchos* (Pato-real), que procuram esta área estuarina para refúgio e zona de alimentação durante o inverno (Aves de Portugal, 2024).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 161 – Habitat “Estuário”**

Este habitat classifica-se, no cômputo geral, num estado de conservação baixo, pela marcada artificialização e ação antrópica a que está sujeito; pode ser enquadrado nas seguintes tipologias de habitats de interesse comunitário: “1130pt2 – Estuários atlânticos”, e “1110pt1 – Bancos de areia sem vegetação vascular”.

## **B) Áreas marginais**

Na tipologia dos habitats marginais enquadram-se todos os habitats confinantes com o meio aquático (i.e. estuário), não integrados em áreas artificializadas.

Dominantemente áreas arenosas, podem ter ou não vegetação associada.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 162 – Habitat “Áreas marginais” sem vegetação associada**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 163 – Habitat “Áreas marginais” com vegetação associada**

Na área prevista no projeto como “zona de armazenagem/atividades logísticas”, que atualmente existe como enclave artificial de estuário, regista-se a presença de uma área marginal arrelvada com *Juncus effusus*, parcialmente inundada. Mais interiormente, já

em área não inundável, coocorrem vários exemplares arbóreos (*Carpinus betulus*), com espécies ruderais, como *Rubus ulmifolius* e *Oenanthe crocata*.

A área marginal existente na área projetada para a expansão do terrapleno para Leste na Fase 2 (terrapleno de reserva portuária/Indústria logística) está desprovida de vegetação nas áreas mais baixas, sujeitas às marés. Estas áreas podem ser enquadradas no habitat natural “1140 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa”, constante na Diretiva Habitats. Nas áreas mais elevadas regista-se um arrelvado de gramíneas (persistindo a dúvida na identificação pelo facto de a planta se encontrar em fase vegetativa), com presença disseminada de *Eryngium maritimum*, sem estrato arbóreo ou arbustivo. A área onde se encontra instalada a Capela de São Lourenço, mais elevada do que a área circundante, é ocupada por espécies ruderais, como *Lupinus luteus*, compostas e *Carpobrotus edulis* (chorão-das-praias).

A área marginal adjacente à área do Porto Comercial atual, a norte, para onde está projetado o novo terminal Ro-Ro e a expansão do terrapleno para Leste na Fase 1, está atualmente ocupada por uma área degradada de juncal estreme, de *Juncus effusus*. É uma área inundada, com a presença de vários detritos, e com áreas de água estagnada. Mais para o interior, em direção à estrada de Nossa Sra. Das Areias, ocorrem várias espécies ruderais, como *Oenanthe crocata* e várias compostas. A frente ribeirinha da área ajardinada de pinheiros (*Pinus pinea*) é ocupada por um arrelvado diverso de várias espécies herbáceas ruderais, e por rebentos pontuais de *Acacia* sp.





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 164 – Área de juncal degradada**

Os habitats marginais podem acolher espécies dos meios aquático e terrestre, sendo espécies potencialmente ocorrentes nestes habitats, na área de estudo: *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina), *Pelophylax perezi* (Rã-verde), *Bufo calamita* (Sapo-corredor), *Melanitta nigra* (Negrola) e *Lutra lutra* (Lontra; de ocorrência confirmada segundo pescadores na área).

Na área de estudo, os habitats marginais apresentam-se, regra geral, num estado de conservação baixo, evidenciado por uma vegetação pouco diversa, e/ou caracterizada por valores ruderais e sem relevo conservacionista, consequência dos níveis marcados de perturbação.

### **C) Áreas artificializadas**

Este habitat artificial representa áreas marcadamente alteradas pela ação antrópica: zonas ajardinadas, lagoas e edificações. Tratam-se de áreas sem valor conservacionista significativo, o que deriva do seu afastamento relativamente às comunidades de flora e fauna originais, mas também da sua reduzida diversidade e capacidade de suporte ecológico, em particular nas áreas edificadas.

As zonas ajardinadas são ocupadas por espécies herbáceas (como *Allium triquetrum*), arbustivas (como *Crataegus monogyna*) e/ou arbóreas (como *Pinus pinaster* e *Pinus pinea*); algumas de cariz alóctone ornamental, como *Hedera helix* e *Zantedeschia aethiopica*, ou mesmo invasor, como *Carpobrotus edulis* e *Eucalyptus* sp.

O elenco faunístico ocorrente consistirá, predominantemente, em espécies tolerantes à presença humana, como *Streptopelia decaocto* (Rola-turca) e *Pica pica* (Pega-rabuda), podendo ocorrer também espécies com preferência por habitats florestais, como *Regulus ignicapilla* (Estrelinha-de-cabeça-listada) e *Podarcis bocagei* (Lagartixa-de-Bocage), especificamente na área ajardinada das antigas instalações do Camping Rio Lima, dominada por *Eucalyptus* sp. e *Pinus pinea*.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 165 – Habitat “Áreas artificializadas – zonas ajardinadas”**

As lagoas existentes podem propiciar a presença de espécies com afinidade aquática, nomeadamente avifauna e algumas espécies de anfíbios e répteis, como *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina) e *Pelophylax perezi* (Rã-verde).





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 166 – Habitat “Áreas artificializadas – lagoas”**

Nas zonas edificadas o coberto vegetal é inexistente ou vestigial e significativamente alterado, de pendor ruderal e antropofílico, e, por isso, desprovido de especial interesse florístico, dominando as herbáceas ruderais.

Na fauna é de admitir a ocorrência de espécies antropofílicas e de grande tolerância ecológica, ocorrendo em associação com o homem: *Podarcis lusitanicus* (Lagartixa-lusitânica), *Bufo bufo* (Sapo-comum), *Delichon urbicum* (Andorinha-dos-beirais), vários passeriformes e *Rattus rattus* (Ratazana-preta), entre outros.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 167 – Habitat “Áreas artificializadas – zonas edificadas”**

#### 4.10.4. Flora e vegetação

O elenco florístico da área de estudo reflete a diversidade de habitats existente.

Nas áreas artificializadas predominam **valores florísticos ornamentais**, a par de espécies inconspícuas e sem relevância ecológica no contexto geral da área.

Na vegetação ocorrem comunidades nitrófilas e subnitrófilas da *Artemisietea vulgaris* e da *Stellarietea mediae*, características de zonas antropizadas, representadas por valores como *Foeniculum vulgare*, *Chenopodium murale* e *Oxalis pes-caprae*.

Nas áreas marginais circundantes ao estuário, a vegetação existente típica de areias litorais, como *Eryngium maritimum*, contrasta com **valores indicativos de perturbação**, como *Carpobrotus edulis* (chorão-das-praias) e *Senecio inaequidens* (Figura 168), ambas espécies alóctones que ocorrem nas áreas mais elevadas, não sendo óbvia a dominância de uma classe específica de vegetação.



Figura 168 – *Senecio inaequidens*



Na área de estudo regista-se a **ocorrência de várias espécies exóticas**. Entre as observadas durante os trabalhos de campo assinalam-se *Senecio inaequidens*, *Acacia* sp., *Oxalis pes-caprae* e *Carpobrotus edulis*, que figuram no Anexo II – Lista Nacional de Espécies Invasoras, do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas da flora e da fauna.

**Não se registou a presença de qualquer espécie RELAPE** na área durante os trabalhos de campo.

#### 4.10.5. Comunidades planctónicas

As comunidades fitoplanctónicas revelam uma variação sazonal e espacial significativa, dependendo largamente de fatores como temperatura, gradientes de luz, estratificação da coluna de água, disponibilidade de nutrientes e fenómenos de afloramento (*upwelling*) (Moita, 2001).

O **estuário do rio Lima constitui um “exportador” de fitoplâncton** para a região costeira, apresentando uma concentração média anual de fitoplâncton da ordem dos 0.2 mg.C/L na região inferior do estuário, onde se insere a área de estudo (Saraiva, et al., 2007).

As comunidades zooplanctónicas estuarinas são compostas por espécies residentes e por várias espécies migradoras que habitam temporariamente nas áreas estuarinas no decurso das suas migrações. No estuário do rio Lima identificaram-se nove grupos zooplanctónicos: Copepoda, nauplii de Copepoda e Cirripedia, larvas cypris Cirripedia, Hydrozoa, Chaetognatha, ovos de espécies piscícolas, Ostracoda, velígeras e larvas de Polychaeta (Espincho, et al., 2024).

Nos trabalhos de Espincho *et al.* (2024), o grupo mais abundante foram os Copepoda, compondo entre 74% e 90% do total das três amostragens efetuadas, e o segundo grupo mais abundante os nauplii. Ambos os grupos foram os únicos presentes em todas as amostras, enquanto os restantes grupos variaram mensalmente e entre estações. A abundância significativamente mais baixa foi registada para a área do estuário inferior – onde se localiza a área de estudo, em todas as campanhas de amostragem.

Foram **detetadas várias espécies exóticas** nas comunidades zooplancónicas do estuário do rio Lima (Moutinho, Carreira-Flores, Gomes, Costa, & Duarte, 2023):

- Arthropoda – *Amphibalanus eburneus*, *A. improvisus*, *A. modestus*, *Balanus trigonus*, *Eriocheir sinensis*, *Oithona davisae* e *Pseudodiaptomus marinus*;
- Ascidiacea – *Ciona intestinalis*, *Microcosmus squamiger* e *Styela plicata*;
- Mollusca – *Crepidula fornicata*, *Mercenaria mercenaria* e *Ruditapes philippinarum*;
- Polychaeta – *Pseudopolydora paucibranchiata*;
- Bryozoa – *Tricellaria inopinata*;
- Hydrozoa – *Cordylophora caspia*.

No ictioplâncton, com base em estudos desenvolvidos no Parque Natural do Litoral Norte, que dista cerca de 7 km a sul da área de estudo, identificaram-se 39 *taxa* diferentes, dos quais 10 foram classificados como espécies “de interesse comercial”, cinco como “migradores marinhos” – todos de interesse comercial, e seis como “espécies estuarinas” – nenhuma das quais com interesse comercial (Pereira R. M., 2020).

A **diversidade foi considerada baixa**, registando-se a dominância de três *taxa*, responsáveis por 79% do total de larvas amostradas: *Parablennius gattorugine*, *Ammodytes tobianus* e *Clupeidae* n.i. As comunidades larvares amostradas evidenciaram também sazonalidade, com os picos de abundância a ocorrer durante a primavera, dominados por *Parablennius gattorugine*, um pico de abundância no inverno de 2018 composto por *Ammodytes tobianus*, e um pico no verão de 2019 dominado por *Clupeidae* n.i. (Pereira R. M., 2020).

As comunidades piscícolas amostradas no Parque Natural do Litoral Norte poderão usar esta área protegida como passagem para áreas de viveiro localizadas em zonas estuarinas próximas, como o estuário do rio Lima (Pereira R. M., 2020), onde se localiza a área de estudo.

Importa assinalar a **relevância do estuário do rio Lima para a espécie comercial *Sardina pilchardus*** (Sardinha) (*Clupeidae*), tendo sido registada como uma das espécies mais abundantes na comunidade ictioplancónica deste estuário (Ramos, Cowen, Ré, &

Bordalo, 2006) (Ramos, Ré, & Bordalo, 2009), quando o padrão existente para os estuário ibéricos atlânticos é o desta espécie representar uma reduzida componente naquelas comunidades. A salinidade, o caudal fluvial e a temperatura foram identificados como os principais parâmetros ambientais reguladores da presença de larvas de *Sardina pilchardus* no estuário do rio Lima (Ramos, Ré, & Bordalo, 2009).

#### 4.10.6. Macroinvertebrados bentónicos

No estuário do rio Lima encontram-se **biótopos com substratos móveis e rochosos**, habitados por várias espécies de macroinvertebrados, algumas exploradas comercialmente. Este sistema estuarino enfrenta influências decorrentes de atividades portuárias e descargas de nutrientes, que afetam tanto a sua batimetria quanto os processos de eutrofização locais.

De acordo com a pesquisa conduzida por Sousa, Costa-Dias, & Antunes (2006), que aborda a distribuição macrobentónica subtidal em relação às condições abióticas no estuário do rio Lima, foram identificadas 54 espécies. Estas espécies estão distribuídas em sete filos: Annelida (com 17 espécies), Mollusca (com 20 espécies), Arthropoda (com 10 espécies), Nemertini (com 3 espécies), Echinodermata (com 2 espécies), Cnidaria (com 1 espécie) e Spinculida (com 1 espécie). Este mesmo estudo revela que entre as espécies identificadas, *Abra alba* e *Hediste diversicolor* foram as que apresentaram maior diversidade, enquanto que em termos de biomassa as espécies dominantes foram *Cerastoderma edule* (berbigão) e *A. alba*.

A amêijoia-asiática (*Corbicula fluminea*), espécie constante na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho) tem ocorrência registada na região superior do estuário do rio Lima (Sousa, Antunes, & Guilhermino, 2006). Predominantemente de água doce, esta espécie tem a capacidade de colonizar as regiões superiores das zonas estuarinas (Ribeiro *et al.*, 2023).

#### **4.10.6.1. Campanha de caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos no âmbito do EIA**

No âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental foi realizada uma amostragem dirigida às comunidades de macroinvertebrados bentónicos da área.

As amostragens decorreram no final do mês de maio de 2024, em **oito pontos de amostragem**, distribuídos pelo canal de acesso ao Porto Comercial, respetiva bacia de rotação, e pela área proposta para a expansão do porto, abrangendo a variabilidade batimétrica da área de estudo. Os pontos de amostragem foram coincidentes com os da amostragem dirigida aos sedimentos, também efetuada no âmbito do presente EIA (Figura 138), pelo que se manteve a mesma designação das estações nas duas componentes.

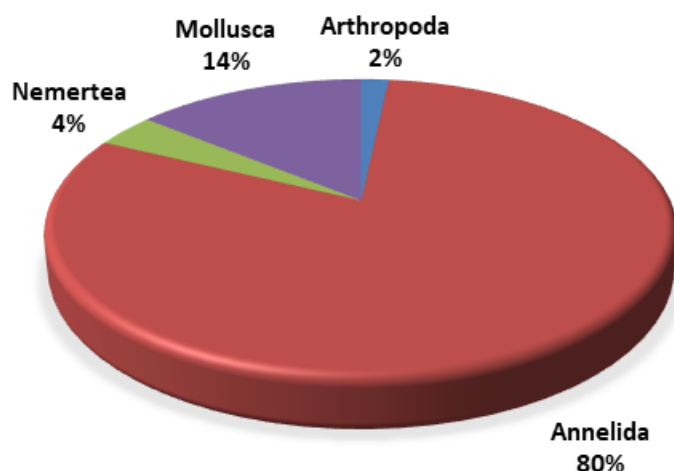
As amostras foram recolhidas por mergulhador profissional, em cada ponto de amostragem. As amostras foram posteriormente fixadas com álcool a 70º e coradas com o corante vital Rosa de Bengala.

Em laboratório, as amostras foram lavadas com crivo de 1 mm de malha, sob fluxo de água corrente, e posteriormente triadas. A identificação foi processada com auxílio de lupa estereoscópica até ao mais baixo nível taxonómico possível.

Da recolha e análise de oito amostras de substrato superficial, registou-se a ocorrência de um total de 708 indivíduos distribuídos por (um mínimo de) 52 *taxa*. Nalguns casos não foi possível a identificação completa até à família ou à espécie, tendo-se optado pela designação do nível taxonómico superior (subclasse no caso dos Oligochaeta, família ou género).

No conjunto das estações amostradas, os dados de abundância específica evidenciam o predomínio de anelídeos (Figura 169), especificamente anelídeos poliquetas, que constituem 74% dos indivíduos do total das amostras.

Os anelídeos poliquetas apresentaram também a maior constância, estando presentes em todas as estações amostradas.



**Figura 169 – Abundância específica por filo no total das amostragens**

No quadro seguinte apresentam-se as métricas ecológicas das amostras recolhidas.

**Quadro 69 – Métricas e índices das comunidades de macroinvertebrados bentónicos amostradas**

| Estações | Riqueza específica (N.º taxa) | Abundância (N.º ind) | Índice de Shannon | Equitabilidade |
|----------|-------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| S1       | 19                            | 125                  | 2,31              | 0,785          |
| S2       | 10                            | 51                   | 1,7               | 0,738          |
| S3       | 11                            | 139                  | 1,76              | 0,732          |
| S4       | 4                             | 41                   | 0,901             | 0,65           |
| S5       | 11                            | 41                   | 1,84              | 0,769          |
| S6       | 6                             | 36                   | 1,23              | 0,688          |
| S7       | 13                            | 118                  | 1,52              | 0,592          |
| S8       | 15                            | 157                  | 1,73              | 0,641          |

As estações S1, S8 S7 apresentaram os maiores valores de riqueza específica (19, 15 e 13 taxa, respetivamente).

Na abundância ocorreram valores mais elevados nas estações S8, S3 e S1 (157, 139 e 125) (Quadro 69).

Do cálculo do índice de diversidade de Shannon resultaram valores mais elevados de diversidade nas estações S1 (2,31) e S5 (1,84), indicando que nestas estações ocorre uma distribuição mais equilibrada entre as espécies; o valor de diversidade mais baixo

foi registado na estação S4 (0,9), indicando que poucas espécies dominam a amostra (Quadro 69).

Os valores de Equitabilidade diferiram pouco entre as diferentes estações. Os maiores valores registaram-se nas estações S1 e S5, revelando uma distribuição mais regular dos efetivos ocorrentes nestas estações pelos diferentes *taxa* registados. Os valores mais baixos deste parâmetro registaram-se nas estações S7, S8 e S4, revelando uma distribuição mais heterogénea dos efetivos pelos diferentes morfotipos presentes.

As flutuações dos valores da diversidade e da equitabilidade são indicadoras da instabilidade do meio (Pité & Avelar, 1996).

Para avaliar a tolerância e sensibilidade das comunidades amostradas utilizou-se o índice AMBI, segundo Borja *et al.* (2000). O índice AMBI foi calculado através do software "AMBI: AZTI MARINE BIOTIC INDEX" (versão 6.0) e respetiva lista de espécies (v. June2022).

Este índice considera a sensibilidade/tolerância à instabilidade e poluição do meio de um conjunto de espécies (lista em constante atualização), que são integradas num dos grupos ecológicos definidos:

- **Grupo I** - espécies muito sensíveis à perturbação; presentes em condições livres de poluição, equiparáveis ao "estado inicial";
- **Grupo II** - espécies indiferentes à perturbação; presentes em baixas densidades;
- **Grupo III** - espécies tolerantes à perturbação; podem ocorrer sob condições normais, mas as suas populações são estimuladas por situações de alguma instabilidade no meio;
- **Grupo IV** - espécies oportunistas de segunda ordem; as suas populações são estimuladas por situações de ligeira a pronunciada instabilidade no meio;
- **Grupo V** - espécies oportunistas de primeira ordem; as suas populações são estimuladas por situações de pronunciada instabilidade no meio.

No Quadro 70 é apresentada a correspondência entre os valores do índice AMBI, o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e o nível de perturbação do local amostrado.

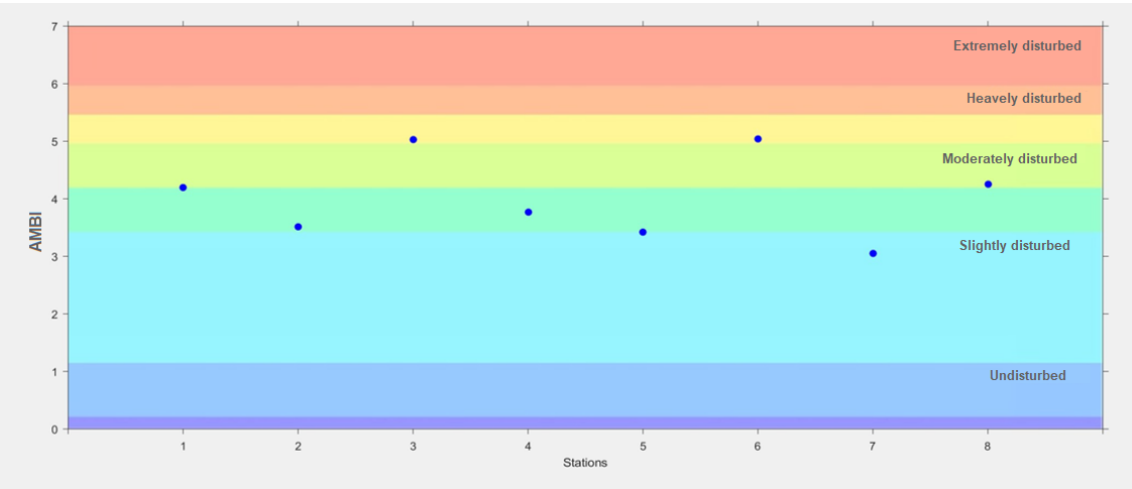


**Quadro 70 – Correspondência dos valores do índice AMBI com o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e a perturbação dos locais**

| AMBI                         | Grupo ecológico dominante | Estado da comunidade bentónica    | Nível de perturbação |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| $0,0 < \text{AMBI} \leq 0,2$ | GI                        | Normal                            | Não perturbado       |
| $0,2 < \text{AMBI} \leq 1,2$ |                           | Empobrecido                       |                      |
| $1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$ | GIII                      | Desequilibrado                    | Perturbação ligeira  |
| $3,3 < \text{AMBI} \leq 4,3$ | GIV – GV                  | Transição para poluído            | Perturbação moderada |
| $4,3 < \text{AMBI} \leq 5,0$ |                           | Poluído                           |                      |
| $5,0 < \text{AMBI} \leq 5,5$ | GV                        | Transição para fortemente poluído | Perturbação elevada  |
| $5,5 < \text{AMBI} \leq 6,0$ |                           | Fortemente poluído                |                      |
| $6,0 < \text{AMBI} \leq 7,0$ | Azóico                    | Azóico                            | Perturbação extrema  |

Fonte: Adaptado de Borja *et al.* (2000) e Muxika, *et al.* (2005)

A figura seguinte ilustra a distribuição das estações amostradas em termos dos valores do índice AMBI obtidos.

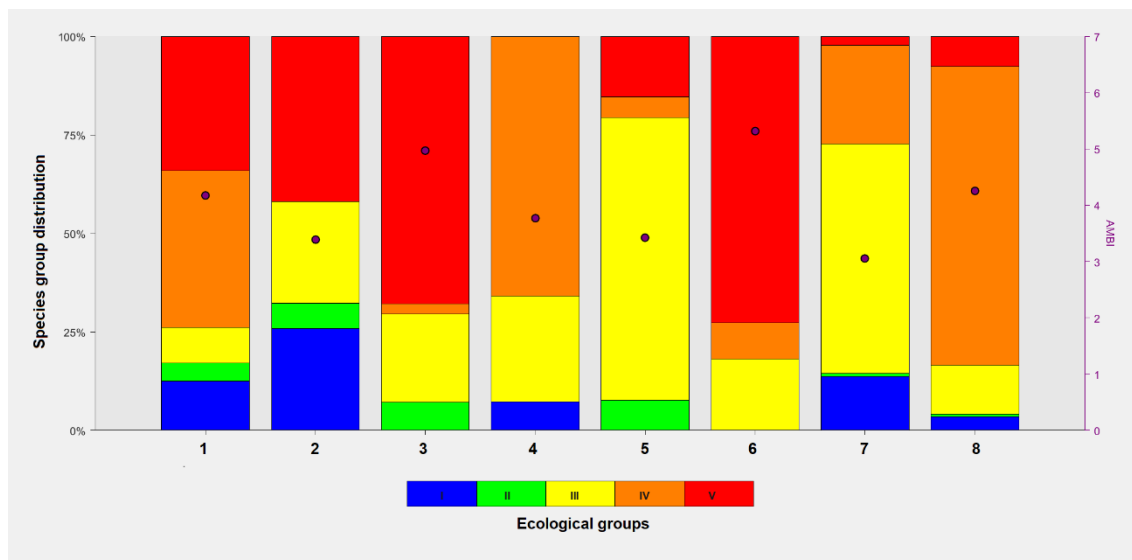


Fonte: Adaptado de AZTI (2024)

**Figura 170 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem**

Pela análise da figura verifica-se que a maior parte das estações amostradas insere-se em **meios de perturbação moderada a elevada**. A estação S5 está no limite entre um meio de perturbação ligeira e de perturbação moderada, enquanto a estação S7 insere-se num meio de perturbação ligeira. De uma forma geral, os resultados evidenciam um meio intervencionado.

Na Figura 171 caracteriza-se a composição das comunidades bentónicas em termos dos diferentes grupos ecológicos presentes, em cada uma das estações amostradas.



Fonte: Adaptado de AZTI (2024)

**Figura 171 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem**

Pela análise da figura destaca-se a marcada predominância de espécies dos Grupos III (“espécies tolerantes à perturbação”), IV (“espécies oportunistas de segunda ordem”) e V (“espécies oportunistas de primeira ordem”) em todas as estações.

Cruzando estes resultados com a informação do Quadro 70, que apresenta a correspondência entre os valores do índice AMBI, o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e o nível de perturbação do local amostrado, verifica-se que os resultados das amostragens parecem acusar **comunidades degradadas e um meio perturbado**, provavelmente reflexo do uso portuário da área, com dragagens assíduas para manutenção de cotas.

#### 4.10.7. Ictiofauna

Nas comunidades piscícolas da área de estudo é previsível a ocorrência de um conjunto de **espécies capazes de tolerar níveis significativos de perturbação**, resultantes não só da instabilidade intrínseca ao meio estuarino, como também da artificialização do meio aquático na região.

As águas costeiras pouco profundas são influenciadas tanto biológica como fisicamente pelas escorrências continentais, sendo frequentemente utilizadas como zonas de berçário (*nursery*) para diversas espécies piscícolas, algumas das quais com interesse comercial. É especialmente durante a primavera/verão que estas áreas desempenham esse papel fundamental.

Estudos desenvolvidos no setor inferior do estuário do rio Lima, na área de implementação prevista para o projeto (Ramos *et al.*, 2006) registaram como as espécies mais abundantes nesta área: *Pomatoschistus* spp. (Cabozes), *Sardina pilchardus* (Sardinha), *Ammodytes tobianus*, *Symphodus melops* e *Solea senegalensis* (Linguado-branco); estas espécies compreenderam 91% do total das capturas.

As espécies ocorrentes utilizam diferentemente o estuário do rio Lima. Das 39 espécies registadas: 22 eram espécies ocasionais (como *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus* e *Callionymus lyra*); 15 eram espécies sazonalmente residentes (como *Ammodytes tobianus*, *Platichthys flesus* e *Echiichthys vipera*); e duas eram espécies residentes (*Pomatoschistus* spp. e *Syngnathus abaster*).

Nos trabalhos de Ramos *et al.* (2006), os fatores ambientais que mais grandemente afetaram as comunidades ícticas presentes na área amostrada foram a temperatura, precipitação e o escoamento. As abundâncias máximas registaram-se nos meses de primavera e verão.

Do elenco descrito para a área assinalam-se ainda espécies migradoras, todas com relevo conservacionista segundo o Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádmomos de Portugal Continental (Magalhães *et al.*, 2023): Enguia (*Anguilla anguilla*) e Sável (*Alosa alosa*), classificadas como “Em Perigo”; Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) e Savelha (*Alosa fallax*), classificadas como “Vulnerável”.

Na área de influência do projeto existe ainda o registo de algumas espécies de elasmobrânquios com estatuto de conservação a nível global, nomeadamente a raia-curva (*Raja undulata*), e a raia-loira (*Raja brachyura*) (GBIF.org, 2024). No panorama global, estas duas espécies apresentam estatuto de conservação de “Em Perigo” e “Quase ameaçada”, respetivamente, de acordo com os critérios de classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2024). Isto indica que a raia-curva enfrenta um risco elevado de extinção na natureza, enquanto a raia-loira não está atualmente em perigo de extinção, mas pode estar num futuro próximo se as ameaças continuarem ou se intensificarem.

#### 4.10.8. Cetáceos (Mamofauna)

Com base no Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al.*, 2019) e no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023), são espécies passíveis de ocorrer na área do projeto: Boto (*Phocoena phocoena*) e o Golfinho-comum (*Delphinus delphis*).

Em Portugal, o Boto (*Phocoena phocoena*) é frequentemente avistado em águas costeiras pouco profundas, especialmente na zona norte, onde existem núcleos populacionais nos setores litorais de Aveiro-Figueira da Foz. Espécie de habitats costeiros, pode entrar em portos e estuários (Mathias M. , et al., 2023). As principais ameaças para esta espécie incluem a captura acidental em artes de pesca, a poluição por organoclorados e metais pesados, e o turismo, em particular as embarcações de recreio (Cabral *et al.*, 2008). Está classificada como "Criticamente em Perigo", segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023).

O Golfinho-comum (*Delphinus delphis*) é a espécie de cetáceo mais abundante em Portugal, podendo ser observada em toda a costa continental, durante todo o ano (Bencatel *et al.*, 2019). Esta espécie está classificada como "Quase Ameaçada", segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023).

Em maio do presente ano foi divulgado em vários meios de comunicação social a presença de um grupo de Roazes (*Tursiops truncatus*) junto à foz do rio Lima (O Minho, 2024; O Vilaverdense, 2024). Esta espécie está classificada como "Pouco Preocupante", segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023).

Há também registos da observação de *Globicephala melas* (Baleia-piloto) na zona costeira da área afeta ao projeto, tratando-se de observações esporádicas (Bencatel *et al.*, 2019). Esta espécie insere-se na categoria de *Informação Insuficiente* para atribuição de um estatuto de conservação específico.

#### 4.10.9. Herpetofauna

Para estabelecer o elenco potencial de herpetofauna na área de estudo cruzaram-se os dados de ocorrência das espécies segundo o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro, 2008), e a diversidade de habitats ocorrente na área.

De acordo com as respetivas preferências ecológicas, na área de estudo podem ocorrer as seguintes espécies de anfíbios: *Salamandra Salamandra* (Salamandra-de-pintas-amarelas), *Triturus boscai* (Tritão-de-ventre-laranja), *Triturus helveticus* (Tritão-de-patas-espalmadas), *Pelophylax perezi* (Rã-verde), *Rana iberica* (Rã-ibérica), *Discoglossus galganoi* (Rã-de-focinho-pontiagudo), *Bufo bufo* (Sapo-comum), *Bufo calamita* (Sapo-corredor) e *Alytes obstetricans* (Sapo-parteiro-comum).

A grande maioria destas espécies classificam-se com o estatuto de “Pouco Preocupante”, segundo o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral, et al., 2008), com exceção de: *Discoglossus galganoi* (Rã-de-focinho-pontiagudo) classificada como “Quase Ameaçado” e *Triturus helveticus* (Tritão-de-patas-espalmadas) classificada como “Vulnerável”.

Nos répteis consideram-se de potencial ocorrência: *Natrix natrix* (Cobra-de-água-de-colar), *Natrix maura* (Cobra-de-água-viperina), *Malpolon monspessulanus* (Cobra-rateira), *Coronella girondica* (Cobra-lisa-meridional), *Chalcides striatus* (Cobra-de-pernas-tridáctila), *Lacerta lepida* (Sardão), *Lacerta schreiberi* (Lagarto-de-água), *Podarcis bocagei* (Lagartixa-de-Bocage), *Podarcis lusitanicus* (Lagartixa-lusitânica), *Psammotromus algirus* (Lagartixa-do-mato) e *Podarcis hispanica* (Lagartixa ibérica).

Todas as espécies de répteis elencadas possuem estatuto de “Pouco Preocupante”, segundo o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral, et al., 2008).

Embora não tenha sido documentada a presença de tartarugas marinhas na área diretamente impactada pelo projeto, há registos de ocorrência de espécies pertencentes a este grupo na zona costeira adjacente ao porto.

Segundo o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro, 2008), duas das cinco espécies de tartarugas marinhas que podem ser encontradas em águas portuguesas foram identificadas nas proximidades da zona costeira adjacente ao porto: *Caretta caretta* (Tartaruga-comum) e *Dermochelys coriacea* (Tartaruga-de-couro). Estas espécies são classificadas como *visitantes* (frequentam regularmente uma determinada

área sem se reproduzir) ou como ocasionais (são encontradas esporadicamente numa área específica) Loureiro, 2008).

Sem estatuto de conservação específico em termos nacionais, ambas as espécies possuem o estatuto de "Vulnerável" segundo a IUCN (IUCN, 2024).

#### 4.10.10. Avifauna

Em face dos habitats existentes na área de estudo, o elenco avifaunístico potencialmente ocorrente inclui predominantemente **espécies tolerantes à presença humana**. A existência de áreas mais interessantes do ponto de vista ecológico e desprovidas de pressão humana na envolvente da área (como as ínsuas do estuário e a Veiga de São Simão), retira importância à área de estudo no suporte a este grupo faunístico.

Espécies como a Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*), Pato-real (*Anas platyrhynchos*) e Periquito-de-colar (*Alexandrinus krameri*) (espécie exótica), são de comum presença na área. Durante o inverno, algumas aves aquáticas como o Pato-colhereiro (*Spatula clypeata*) e o Borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*) são avistadas em números significativos nas zonas próximas à área de estudo (Alonso *et al.*, 2022).

Na zona envolvente à área de estudo existem ainda registos da presença de Milherango (*Limosa limosa*) conhecido pelas suas migrações de longa distância e habitats de zonas húmidas, de Fuselo (*Limosa lapponica*) também ave migratória de zonas húmidas, de Gaivota-tridáctila (*Rissa tridactyla*), de Toutinegra-do-mato (*Curruca undata*) e de Perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*).

Espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo com estatuto de conservação assinalam-se Rola-comum (*Streptopelia turtur*) e Pilrito-de-bico-comprido (*Calidris ferruginea*), classificadas com estatuto de "Vulnerável" segundo o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral, *et al.*, 2008).

#### 4.10.11. Mamofauna terrestre

A capacidade de suporte dos habitats da área de estudo condiciona também o elenco da mamofauna terrestre potencialmente existente.

Poucas espécies estão descritas para a área, assinalando-se como de potencial ocorrência em face dos habitats existentes na área de estudo: *Oryctolagus cuniculus* (Coelho-bravo), *Sciurus vulgaris* (Esquilo), *Vulpes vulpes* (Raposa), *Lutra lutra* (Lontra) (de presença confirmada pelos pescadores locais), *Sus scrofa* (Javali) *Talpa occidentalis* (Toupeira), e *Rattus rattus* (Ratazana-preta).

Das espécies elencadas somente a espécie *Oryctolagus cuniculus* (Coelho-bravo) tem estatuto diferente de “pouco Preocupante”, estando classificada como “Vulnerável”, segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023)

No quirópteros, assinalam-se as seguintes espécies como de ocorrência potencial na área, estando descritas para quadrículas adjacentes à da área de estudo: *Myotis daubentonii* (Morcego-de-água), *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão), *Pipistrellus kuhlii* (Morcego-de-kuhl) e *Pipistrellus pygmaeus* (Morcego-pigmeu).

Todas estas espécies possuem estatuto de “Pouco Preocupante”, segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias M. , et al., 2023). São espécie antropófilas e/ou que utilizam uma grande diversidade de habitats, e fissurícolas, abrigo-se predominantemente em edifícios.

#### 4.10.12. Síntese

A área de estudo intersesta a ZEC “Rio Lima” (PTCON0020) e confina com a ZEC “Litoral Norte” (PTCON0017), a sul.

Composta pelos macro-habitats “estuário”, “áreas marginais” e “áreas artificializadas” (que incluem zonas ajardinadas, lagoas e edificações), é uma área dominada pela presença humana, o que condiciona os elencos florístico e faunístico (potencialmente) ocorrentes.

Na flora, espécies autóctones coocorrem com espécies alóctones ornamentais e espécies invasoras, não se tendo registado a presença de qualquer espécie RELAPE na área durante os trabalhos de campo realizados.

Na fauna ocorre a variação sazonal e espacial nas comunidades planctónicas, assinalando-se a relevância do estuário do rio Lima para a espécie comercial *Sardina pilchardus* (Sardinha) (Clupeidae), registada como uma das espécies mais abundantes na comunidade ictioplanctónica deste estuário.

Nos macroinvertebrados bentónicos, as amostragens dirigidas realizadas no âmbito do presente EIA revelaram que a maior parte das estações amostradas insere-se em meios de perturbação moderada a elevada, evidenciando comunidades com predomínio de espécies generalistas e tolerantes à perturbação.

Na ictiofauna ocorrem espécies que utilizam diferentemente o estuário do rio Lima, havendo espécies residentes, sazonalmente residentes e ocasionais. Destacam-se as espécies piscícolas migradoras, pelo seu relevo conservacionista: Enguia (*Anguilla anguilla*) e Sável (*Alosa alosa*), classificadas como “Em Perigo”; Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) e Savelha (*Alosa fallax*), classificadas como “Vulnerável”.

Nos cetáceos são espécies passíveis de ocorrer na área do projeto: Boto (*Phocoena phocoena*) (classificada como “Críticamente em Perigo”) e o Golfinho-comum (*Delphinus delphis*) (classificada como “Quase Ameaçada”), tendo-se registado recentemente no estuário a presença de um grupo de Roazes (*Tursiops truncatus*).

Na herpetofauna, a maioria das espécies de ocorrência potencial na área classificam-se com o estatuto de “Pouco Preocupante”, com exceção de: *Discoglossus galganoi* (Rã-de-focinho-pontiagudo) classificada como “Quase Ameaçado” e *Triturus helveticus* (Tritão-de-patas-espalmadas) classificada como “Vulnerável”. Todas as espécies de répteis elencadas possuem estatuto de “Pouco Preocupante”. Há registos de ocorrência de *Caretta caretta* (Tartaruga-comum) e *Dermochelys coriacea* (Tartaruga-de-couro) na zona costeira adjacente ao porto.

O elenco avifaunístico potencialmente ocorrente inclui predominantemente espécies tolerantes à presença humana. Espécies com estatuto de conservação potencialmente ocorrentes assinalam-se Rola-comum (*Streptopelia turtur*) e Pilrito-de-bico-comprido (*Calidris ferruginea*), classificadas com estatuto de “Vulnerável”.



Na mamofauna terrestre poucas espécies estão descritas para a área, destacando-se a espécie *Oryctolagus cuniculus* (Coelho-bravo) por ser a única com estatuto diferente de “pouco Preocupante” (está classificada como “Vulnerável”).

#### **4.10.13. Evolução da situação de referência na ausência de projeto**

Num cenário de não implementação do projeto em análise, os habitats e as comunidades associadas permanecerão expetavelmente idênticos na zona estrita de intervenção. O funcionamento do porto nas condições atuais e as ações de manutenção a ele associadas manter-se-ão como o principal fator de perturbação dos habitats e comunidades biológicas, como sucede na atualidade.

### **4.11. Uso do solo e ordenamento do território**

#### **4.11.1. Introdução**

A caracterização apresentada nesta secção foi centrada na Lei de Bases Gerais da Política de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBGPSOTU) – Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, e restante enquadramento aplicável. A redação atual da Lei n.º 31/2014 corresponde à do Decreto-Lei n.º 10/2024, de 8 de janeiro.

Em cumprimento do artigo 81.º da LBGPSOTU é estabelecido o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. Atualmente, este diploma tem alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 20/2020, de 1 de maio, 81/2020, de 2 de outubro, 25/2021, de 29 de março, 45/2022, de 8 de julho, 10/2024, de 8 de janeiro, e 16/2024, de 10 de janeiro.

O RJIGT desenvolve as bases definidas pela LBGPSOTU, definindo o regime de coordenação do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

O enquadramento estratégico da LBGPSOTU e do RJIGT é estabelecido por modelos de desenvolvimento definidos através de programas operacionais e planos estratégicos de desenvolvimento à escala nacional, regional ou setorial.

Para a caracterização do ordenamento do território e suas condicionantes foram considerados dados da Direção-Geral do Território (DGT), nomeadamente através do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), da Câmara Municipal de Viana do Castelo (CMVC), do Património Cultural, I.P., da Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional do Norte e da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Foram também consultados os diplomas publicados em Diário da República considerados relevantes.

De forma a caraterizar este descritor foi considerada uma área de estudo total que engloba a área de incidência do projeto e a sua área de influência, o que permite considerar de forma integrada o território local e as suas interações, centrando-se na totalidade das instalações do Porto de Viana do Castelo e no seu papel no contexto em que se insere.

#### **4.11.2. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos**

O Porto de Viana do Castelo, pela sua natureza estruturante no contexto regional e nacional, é enquadrado por diversos programas operacionais e planos estratégicos às escalas nacional e regional.

Estes modelos de desenvolvimento, embora possam não estar estritamente associados à temática de ordenamento do território, representam a estrutura estratégica de planeamento e desenvolvimento e enquadram as prioridades e objetivos a prosseguir através dos instrumentos de gestão territorial.

Os programas e planos estratégicos de maior relevância no contexto temático e geográfico do projeto são:

##### **Programas e Planos Nacionais**

- Portugal 2030: O programa Portugal 2030 tem como enquadramento a Estratégia Portugal 2030, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/2020, de 13 de novembro. Este programa resulta do Acordo de Parceria entre Portugal e a CE entre 2021 e 2027 para alcançar os objetivos estratégicos da UE. Este programa é implementado através de 12 subprogramas, 5 temáticos (demografia; qualificações e inclusão; inovação e transição digital; ação climática e sustentabilidade; mar) e cinco regionais, dos

quais um para a região Norte, o Norte 2030 (Agência para o Desenvolvimento e Coesão, 2021).

- Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030: O PNI 2030 é um instrumento de planeamento de investimentos estratégicos e estruturantes de âmbito nacional, que faz face às necessidades e desafios da próxima década. A implementação deste programa adveio do consenso sobre a importância de uma reflexão estratégica sobre os investimentos infraestruturais no programa Portugal 2030. O PNI 2030 assenta em três objetivos estratégicos: coesão territorial, que inclui o reforço da atividade económica; competitividade e inovação, que pretende aumentar e melhorar as infraestruturas; e sustentabilidade e ação climática, que abrange o aumento da resiliência das infraestruturas aos efeitos das alterações climáticas. O planeamento estratégico de investimentos tem quatro temáticas de âmbito: transportes e mobilidade; ambiente; energia; regadio. Uma das áreas de atuação da temática “transportes e mobilidade” é o setor marítimo-portuário, que inclui, entre outras linhas orientadoras: expandir terminais existentes ou construir novos terminais, aumentando a capacidade ou criando novas valências; melhorar as ligações terrestres; e melhorar as condições de operacionalidade das unidades portuárias. Um dos programas e projetos definido é o “M7 – Programa de investimento em portos fora da rede principal”, com um investimento previsto de 90M€ a distribuir pelos portos da Figueira da Foz e de Viana do Castelo, com o objetivo de reforçar a competitividade dos portos. No Porto de Viana do Castelo está prevista, para além de outras intervenções, a modernização dos equipamentos de movimentação de carga, assim como a criação de cais e equipamentos de receção de navios e passageiros de cruzeiros (Programa Nacional de Investimentos 2030, 2020).
- Programa Mar 2030: O Programa Mar 2030 é um programa de acordo de parceria em concordância com o Programa Portugal 2030, financiado pelo Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA). O objetivo do programa Mar é a maximização dos recursos públicos a mobilizar na prossecução dos objetivos estratégicos da UE.

A implementação deste programa irá contribuir para a execução da Política Comum das Pescas e da Política Marítima da União Europeia. O Programa está estruturado em quatro prioridades (Autoridade de Gestão do Mar 2020, 2019), que não se relacionam diretamente com as intervenções previstas no projeto:

- Fomento de pescas sustentáveis e da restauração e conservação dos recursos biológicos aquáticos;
  - Fomento de atividades de aquicultura sustentáveis e da transformação e comercialização de produtos da pesca e da aquicultura, contribuindo assim para a segurança alimentar da União;
  - Promoção de uma economia azul sustentável nas regiões costeiras, insulares e interiores e fomento do desenvolvimento de comunidades piscatórias e de aquicultura;
  - Reforço da governação internacional dos oceanos e promoção de mares e oceanos seguros, protegidos, limpos e geridos de forma sustentável.
- Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030: A Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030 é o instrumento que traça o rumo para a política pública do Mar na próxima década, estabelecendo a visão, objetivos e áreas de intervenção para o modelo de desenvolvimento do oceano. A ENM foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2021, de 4 de junho, e o seu plano de ação na Resolução do Conselho de Ministros n.º 120/2021, de 1 de setembro. A ENM 2021-2030 tem como propósito potenciar o contributo do mar para a economia, prosperidade e o bem-estar social do país, caucionando a preservação e utilização sustentável dos recursos e serviços dos ecossistemas marinhos, tendo como uma das suas áreas de intervenção prioritárias (AIP) os “Portos, Transportes Marítimos, Logística e Comunicações” (AIP9). No seu Plano de Ação da Estratégia, para o âmbito do projeto em estudo, são apresentadas as seguintes medidas (DGPM, 2022):
    - Promover a afirmação de Portugal enquanto plataforma logística global integrada nas cadeias globais de comércio externo, designadamente através da promoção dos portos de Portugal;
    - Dar prossecução a um plano plurianual de dragagens e de monitorização de infraestruturas marítimas dos portos, no sentido de manter as condições de operacionalidade e segurança aos níveis adequados;
    - Adequar os portos e as suas infraestruturas para a receção de navios de maior dimensão.

- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira 2009-2029 (ENGIZC): A ENGIZC define a visão para a gestão da zona costeira com vista ao aproveitamento das suas potencialidades e a resolução dos seus problemas. A visão da estratégia é alcançar uma zona costeira desenvolvida e sustentável num prazo de 20 anos. A aplicação das medidas previstas implica o envolvimento alargado às partes interessadas. Os objetivos mais relevantes para o projeto em estudo são (APA, 2021):
  - Conservar e valorizar os recursos e o património natural, paisagístico e cultural;
  - Antecipar, prevenir e gerir situações de risco e de impactes de natureza ambiental, social e económica;
  - Promover o desenvolvimento sustentável de atividades geradoras de riqueza e que contribuam para a valorização de recursos específicos da zona costeira.
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente: Esta estratégia, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, de 24 de novembro, e alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2021, de 24 de dezembro, define como objetivos:
  - Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e ligações ao *hinterland*;
  - Melhorar das condições de operacionalidade das unidades portuárias;
  - Criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.

Para o Porto de Viana do Castelo, em particular, prevê investimento na melhoria das acessibilidades marítimas para o cais industrial, que permitirá receber navios de maior dimensão e potenciar a criação de um cluster competitivo na indústria naval portuguesa, através do aprofundamento do canal de acesso e do anteporto para -6 m (ZH) (atualmente os fundos já foram estabelecidos a esta cota).

## Programas e Planos da Região Norte

- Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (Norte 2030): O programa Norte 2030 constitui um instrumento de suporte à execução das estratégias de desenvolvimento regional e sub-regionais, mobilizando recursos financeiros para alavancar o investimento na Região Norte, no quadro da Política de

Coesão Europeia e do Acordo de Parceria Portugal 2030. Este programa reconhece a importância do Porto de Viana do Castelo, que se assume como uma infraestrutura de relevância para o Norte. Este programa identifica que todos os portos mundiais enfrentam exigentes desafios em resultado de uma crescente concentração do mercado marítimo-portuário, nomeadamente decorrente do aumento da dimensão e calado dos navios, com a consequente reconfiguração da procura portuária. Assinala que a manutenção da competitividade internacional destas infraestruturas depende da preservação de capacidade portuária de movimentação de cargas adequada às características da crescente procura global. O programa identifica ainda a necessidade de qualificação do Porto de Viana do Castelo ao nível das acessibilidades marítimas e terrestres (CCDR - Norte, 2020).

O enquadramento estratégico ao Porto de Viana do Castelo permite concluir que se trata de uma **infraestrutura estratégica**, cujo desenvolvimento e potenciação são enquadrados por diversos modelos de desenvolvimento do território, que atribuem ao desenvolvimento portuário um papel fulcral para os sistemas locais, regionais e nacionais de transportes e infraestruturas.

Destaca-se o estímulo ao crescimento inteligente, competitivo e eficiente, para reforço da capacidade logística dos sistemas e infraestruturas de transportes em que o Porto de Viana do Castelo se integra. Este crescimento deve ser atingido, de acordo com o enquadramento apresentado, através do uso sustentável dos recursos associados, conservando o património natural, cultural e paisagístico considerando o seu contexto territorial e ambiental.

#### **4.11.3. Instrumentos de gestão territorial**

Os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, de acordo com o Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, e com informações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informação Territorial (DGT, 2024), e caracterizados nesta secção, são os seguintes:

##### **Instrumentos de âmbito nacional:**

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro;

- Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, no contexto da redação atual da Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, que estabelece as bases da política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional, desenvolvidas pelo Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, e respetivas alterações.
- Setoriais:
  - Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio;
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH-RH1), aprovado, para o período 2022 – 2027, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril;
  - Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2022, de 19 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 28-A/2022, de 11 de novembro;
  - Plano Sectorial da Rede Natura 2000, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008;
  - Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM), aprovado pela Portaria n.º 58/2019, retificada pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, alterado pela Portaria n.º 18/2022, retificada pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022;
  - Plano Rodoviário Nacional (PRN), instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificações n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei 182/2003, de 16 de agosto.
- Especiais:
  - Programa de Orla Costeira Caminha-Espinho (POC-CE), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 111/2021, de 11 de agosto.

#### **Instrumentos de âmbito municipal:**

- Plano Diretor Municipal (PDM) de Viana do Castelo, aprovado pela Assembleia Municipal a 4 de abril de 2008 e publicado no Diário da República pelo Aviso n.º 10601/2008, alterado pelo Aviso n.º 1817/2014, Aviso n.º 4754/2017, Aviso n.º 15613/2018 (que republica o regulamento), Aviso n.º 5203/2021 e Aviso

n.º 5538/2022, sendo efetuada a 1ª correção material através do Aviso n.º 11817/2023;

- Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo, publicado no Diário da República através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/99, de 13 de agosto, alterada pelo Aviso n.º 20245/08, pelo Aviso n.º 4077/2017, pelo Aviso n.º 14876/2018, e pelo Aviso n.º 2745/2022, que altera por adaptação decorrente da entrada em vigor do Programa da Orla Costeira Caminha/Espinho (POC-CE);
- Plano de Pormenor (PP) da frente ribeirinha e Campo da Agonia, publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/2002, 13 de novembro, alterado pela Declaração de retificação n.º 1178/2011, de 25 de julho, posteriormente alterado pelo Aviso n.º 3641/2022, de 21 de fevereiro, que altera por adaptação para transposição do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho.

Todos os instrumentos de gestão territorial de âmbito municipal, apesar de poderem não ser aplicados diretamente à área de estudo, permitem enquadrar à escala local o território, assim como as estratégias de desenvolvimento e suas condicionantes.

#### **4.11.3.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território**

O Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT), com a primeira revisão aprovada pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, é um instrumento de topo, que define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional.

Assim, ao espacializar as opções estratégicas nacionais e por ter precedência sobre os demais instrumentos de gestão territorial do país, o PNPOT é o instrumento de gestão territorial de âmbito alargado. A elaboração de estratégias, de programas e de planos territoriais ou com incidência territorial é condicionada pelo quadro de referência do PNPOT.

A alteração do PNPOT teve como objetivos a elaboração do novo programa de ação para o horizonte 2030, no contexto de uma estratégia de organização e desenvolvimento territorial de mais longo prazo.



Os desafios estratégicos do PNPOT para o território português são os seguintes:

- D1 - Gerir os recursos naturais de forma sustentável: valorizar o capital natural, promover a eficiência do metabolismo regional e urbano e aumentar a resiliência socioecológica;
- D2 - Promover um sistema urbano policêntrico: afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e de competitividade externa, reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna, e promover a qualificação urbana;
- D3 - Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial: aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral, dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização;
- D4 - Reforçar a conectividade interna e externa: otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica, reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade e dinamizar as redes digitais;
- D5 - Promover a governança territorial: reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível e promover redes colaborativas de base territorial e aumentar a cultura territorial.

Considerando o âmbito do projeto em estudo, destaca-se o desafio D4 - Reforçar a conectividade interna e externa, mais concretamente a opção estratégica “Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade”, no âmbito da qual é definido que o **sistema portuário deve aprofundar as vocações e as complementaridades entre os portos nacionais** e reforçar o papel destes enquanto portas de entrada na Europa e futuras âncoras do desenvolvimento das autoestradas do mar. Por outro lado, é referida a necessidade de articulação do sistema ferroviário com as infraestruturas portuárias, estancando o crescimento da procura na rodovia, designadamente no transporte de mercadorias na Península Ibérica.

Para responder a este desafio são estabelecidas medidas políticas no domínio da conectividade, sendo de evidenciar a **medida 4.7 - Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional**. Esta medida é justificada pelo posicionamento geográfico e geopolítico de Portugal e pela contribuição do setor portuário como fator de suporte do desenvolvimento socioeconómico nacional.

No âmbito referido, prevê-se o reforço das infraestruturas de conexão internacional e das suas ligações ao resto do território nacional, através de:

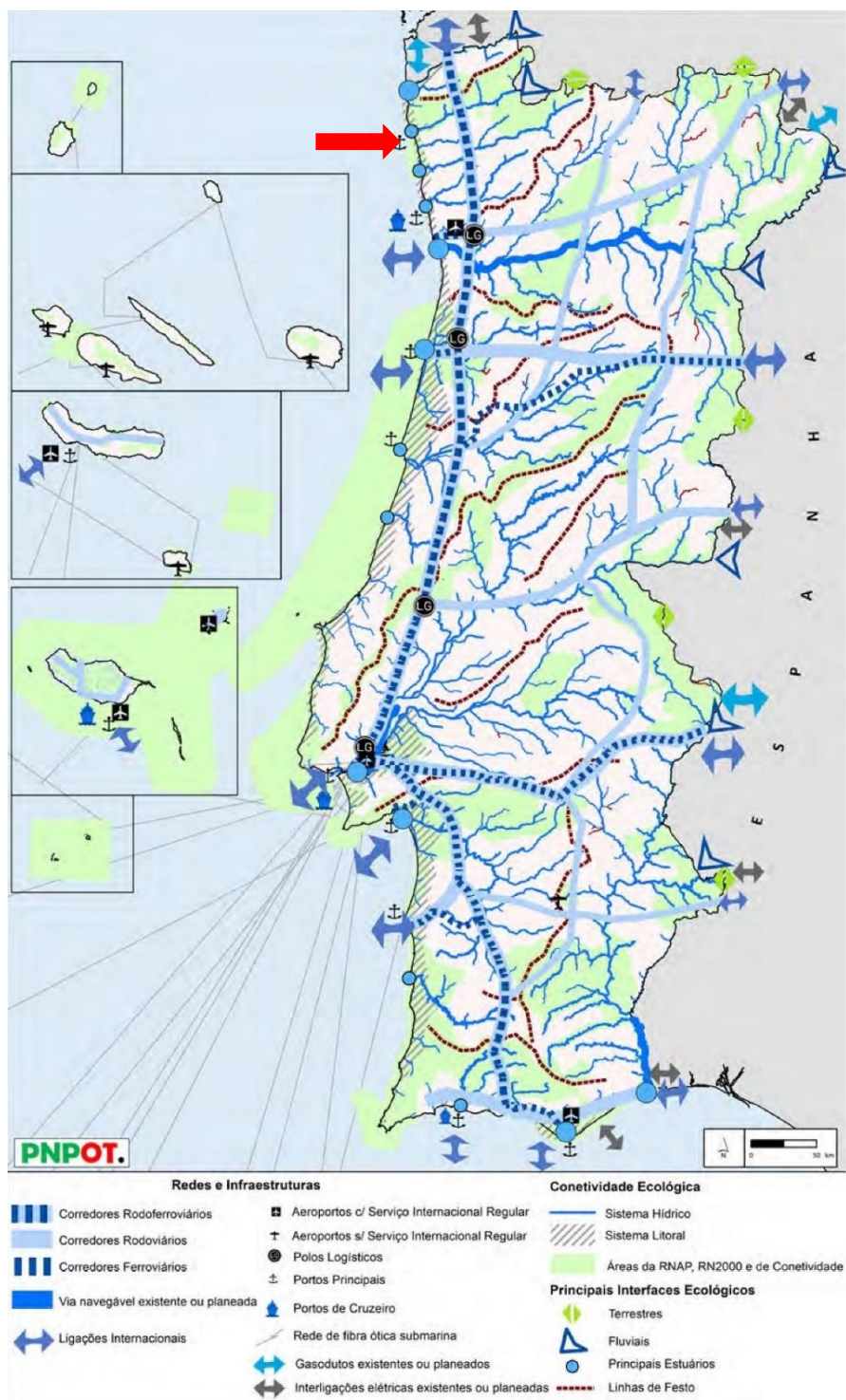
- Reforço da capacidade das redes de infraestruturas, adaptando-as à pressão de tráfego no sistema portuário;
- Melhoria da integração logística e da ligação das infraestruturas portuárias às redes de transporte terrestre (com destaque para as ligações ao sistema ferroviário) e fluviais.

A execução das ações prioritárias pretende alcançar objetivos operacionais e no âmbito do projeto em análise salientam-se os seguintes:

- Aumentar/ adequar/ otimizar a capacidade portuária;
- Melhorar as condições de desenvolvimento dos *hubs* portuários;
- Melhorar o desempenho e a eficiência das cadeias logísticas e de mobilidade;
- Aumentar a interoperabilidade do sistema ferroviário;
- Aumentar a competitividade e atratividade dos sistemas de transporte internacional;
- Aumentar a conectividade externa para passageiros e mercadorias.

Apresenta-se na Figura 172 o Sistema de Conetividade do Modelo Territorial que incorpora a rede de infraestruturas fundamental, concorrendo para sistemas territoriais mais integrados às escalas metropolitana, regional, nacional e internacional, bem como projetos de infraestruturas estruturantes de transportes que se concretizam através dos modos ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário.

Tal como se pode verificar na figura, **o Porto de Viana de Castelo está indicado como porto principal.**



**Figura 172 – Sistema de Conetividade do Modelo Territorial**

#### **4.11.3.2. Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo**

A Lei n.º 17/2014, de 10 de abril, estabelece as bases da política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional, visando a organização e utilização do espaço marítimo nacional. Este enquadramento é especificado pelo Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, que estabelece como instrumentos de ordenamento do espaço marítimo nacional o plano de situação e potenciais planos de afetação. O Artigo 5º deste Decreto-Lei dita a necessidade de articulação e compatibilização destes instrumentos de ordenamento do espaço marítimo nacional com os programas e planos territoriais em vigência.

O Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM) para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro.

O PSOEM abrange todo o espaço marítimo nacional, desde as linhas de base até ao limite exterior da plataforma continental, integrando as águas interiores marítimas, o mar territorial, a zona económica exclusiva e a plataforma continental.

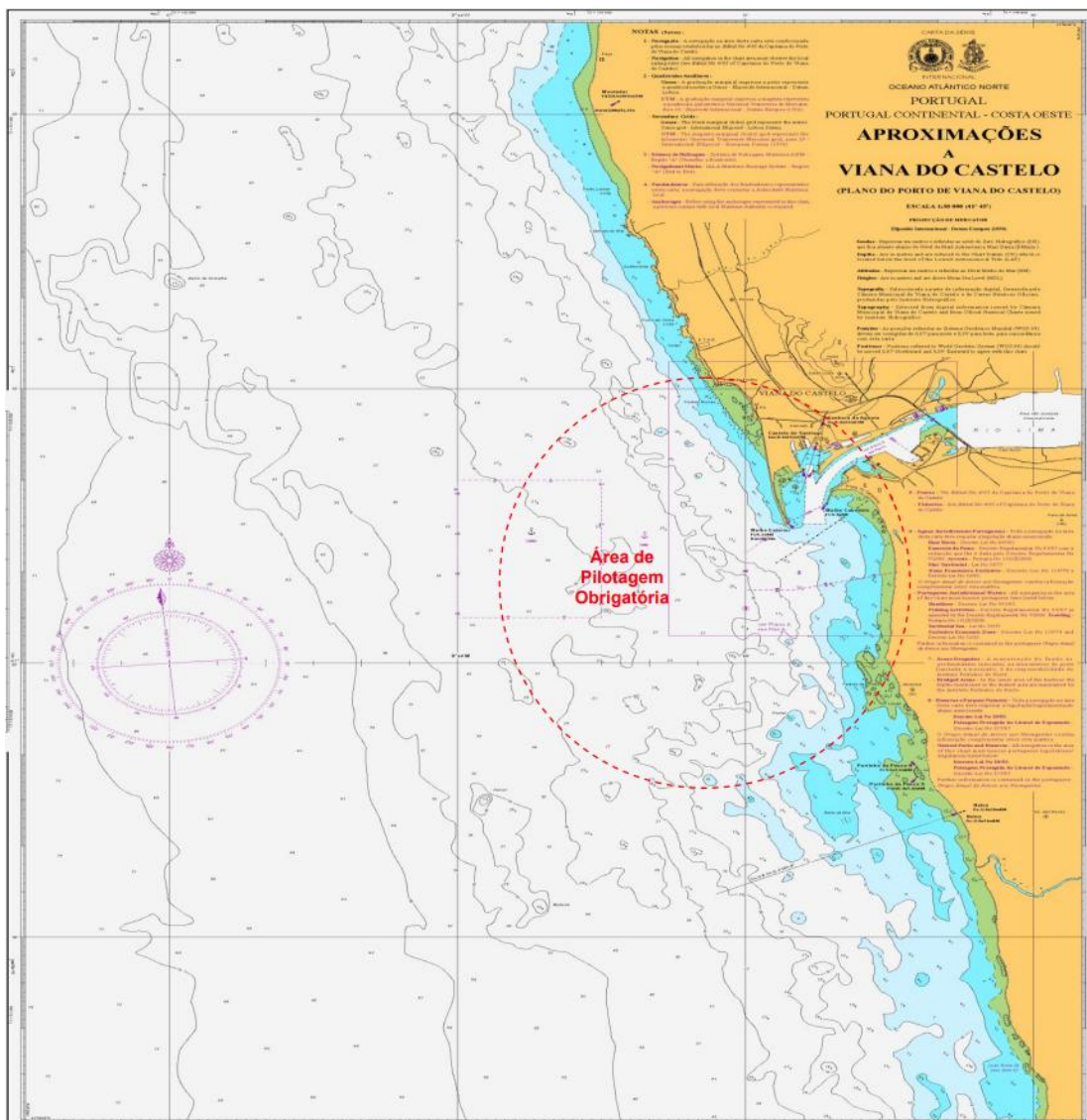
O Plano é um instrumento de ordenamento do espaço marítimo nacional constituindo uma ferramenta essencial para a política do mar. Identifica a distribuição espacial e temporal dos usos e atividades existentes e potenciais, e também as áreas relevantes para a conservação da natureza e biodiversidade, os valores correspondentes ao património cultural subaquático e as redes e estruturas indispensáveis à defesa nacional, à segurança interna e à proteção civil (DGRM, 2018).

De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, a política de ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional não se aplica às áreas sob jurisdição das entidades portuárias.

Na área de estudo não abrangida pela área sob jurisdição portuária, o PSOEM identifica as seguintes áreas existentes e potenciais para usos e atividades privativos do espaço marítimo nacional:

- Energias renováveis / cabos de transporte de energia – situação existente correspondente à central eólica offshore windfloat atlantic;
- Recreio, desporto e turismo – situação potencial (coincidente com a área a dragar pelo projeto);
- Área de imersão de dragados do Plano de Afetação para Imersão de Dragados (PAID);
- Património natural marinho – áreas potenciais (coincidente com a área a dragar pelo projeto).

No contexto da compatibilização de usos com as áreas para recreio, desporto e turismo e de património natural marinho, é de referir que a área do projeto se enquadra nas áreas de servidão do porto relacionadas com a necessidade de trânsito de navios de e para o porto, nomeadamente na área de pilotagem obrigatória definida no Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo (ver Figura 173), pelo que as intervenções associadas à atividade do porto, serão preponderantes sobre as áreas potenciais definidas no PSOEM.



Fonte: (Porto de Viana do Castelo, s.d.)

**Figura 173 – Área de pilotagem obrigatória do Porto de Viana do Castelo**

#### 4.11.3.3. Plano Nacional da Água

O Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, define a estratégia nacional para a gestão integrada da água, através do estabelecimento das grandes opções, princípios e regras de orientação da política nacional da água, no contexto da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, com última alteração pela Lei n.º 82/2023, de 29 de dezembro).

O PNA pretende ser um plano enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional.

A gestão das águas tem como objetivos fundamentais:

- A proteção e a requalificação dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- O aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

A operacionalização da gestão das águas é estabelecida através dos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH), no caso, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1), que é a região hidrográfica que abrange a área em estudo.

#### **4.11.3.4. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima**

Os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (PGRH) enquadram-se na aplicação da Diretiva-Quadro da Água e têm em vista a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas (superficiais, transição, costeiras e subterrâneas) ao nível da região hidrográfica, compatibilizando as suas utilizações com as suas disponibilidades.

Estes planos visam a identificação dos problemas mais relevantes sobre as massas de água, prevenindo situações potencialmente problemáticas e definindo linhas estratégicas de gestão dos recursos hídricos.

O PGRH do Minho e Lima (RH1), publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos

recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir objetivos.

No PGRH-RH1 (2022-2027), para a área de estudo e que se destinem diretamente ao setor da navegação, não são estabelecidas medidas específicas. No entanto, no programa de medidas do PGRH-RH1 é identificado que a massa de água do rio Lima é uma **massa da água fortemente modificada e tem um estado inferior a bom** e, como tal, apresenta medidas específicas. Destas enfatizam-se a medida PTE9P07M01\_SUP\_RH1\_3Ciclo – “Elaboração do Programa Especial de Ordenamento do Estuário do rio Lima”.

#### **4.11.3.5. Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental**

O Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental (PAqAT) constitui um instrumento indispensável na execução da estratégia de desenvolvimento da aquicultura, contribuindo para o ordenamento desta atividade e o seu crescimento.

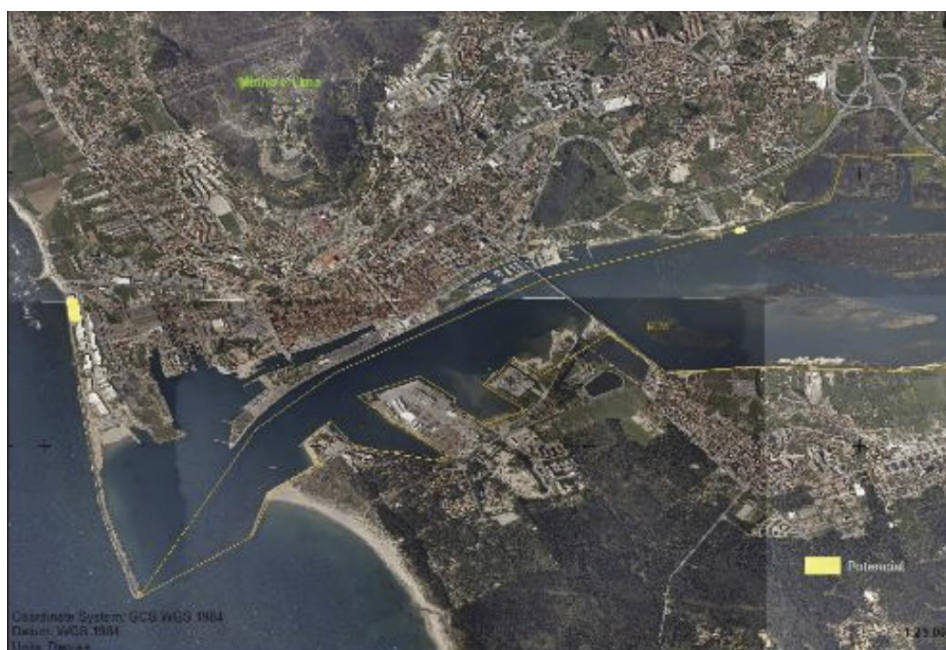
São identificadas na área de influência do projeto (mas não na área de incidência do projeto) ativos de aquicultura, correspondentes a **2 estabelecimentos licenciados no rio Lima a montante da Ponte Eiffel** (Figura 174), e uma **área potencial para aquicultura na zona costeira** na parte noroeste da área de estudo (Figura 175), correspondente a estabelecimento que se encontra inativo.





Fonte: PAqAT (2022)

**Figura 174 –Localização dos viveiros de aquicultura no estuário do Lima**



Fonte: PAqAT (2022)

**Figura 175 – Aquicultura – área potencial**

No que respeita às **normas de utilização na gestão dos espaços de aquicultura**, o PAqAT salienta que a atividade de produção aquícola é uma atividade económica que depende profundamente das qualidades ecológicas do meio aquático, sendo que a degradação dos ecossistemas aquáticos afeta a atividade aquícola de forma negativa.

Este facto é particularmente evidente no que respeita à qualidade da água que constitui um dos principais fatores de produção. Nesta atividade, os organismos encontram-se em íntimo contacto com o meio líquido, pelo que se tornam muito vulneráveis a alterações da sua composição.

De entre as principais fontes de poluição responsáveis pela degradação da qualidade da água com impactos na aquicultura, o PAqAT destaca:

- Descarga de águas residuais urbanas, caracterizadas pela contaminação do meio com carga orgânica, nutrientes e substâncias químicas;
- Descarga de águas residuais industriais caracterizadas pela contaminação do meio com substâncias químicas muito diversas, dependentes da atividade específica da indústria, mas em que frequentemente, além da carga orgânica e de nutrientes, se incluem substâncias tóxicas (metais pesados, compostos aromáticos e outros);
- Contaminação com substâncias químicas com origem na atividade agrícola, nomeadamente fertilizantes (azoto, fósforo e outros) e pesticidas em que se incluem numerosos compostos tóxicos e biocidas;
- Contaminação com material em suspensão e metais pesados com origem na extração de inertes e na exploração de minas ou, de uma forma geral, em resultado de obras e movimentação de terras que incrementam a erosão;
- Construção de marinas e centros de recreio à beira-mar, com a consequente redução dos habitats costeiros disponíveis para a aquicultura e aumento das fontes de poluição;
- Efluentes das próprias aquiculturas.

#### **4.11.3.6. Plano Setorial da Rede Natura 2000**

O Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, é um instrumento de gestão territorial, que visa a salvaguarda e valorização das Zonas de Proteção Especial (ZPE) e das Zonas Especiais de Conservação (ZEC) do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas.

A área de estudo abrange não só a Zona Especial de Conservação (ZEC) do Rio Lima (PTCON0020), classificado como SIC pela Resolução do Conselho de

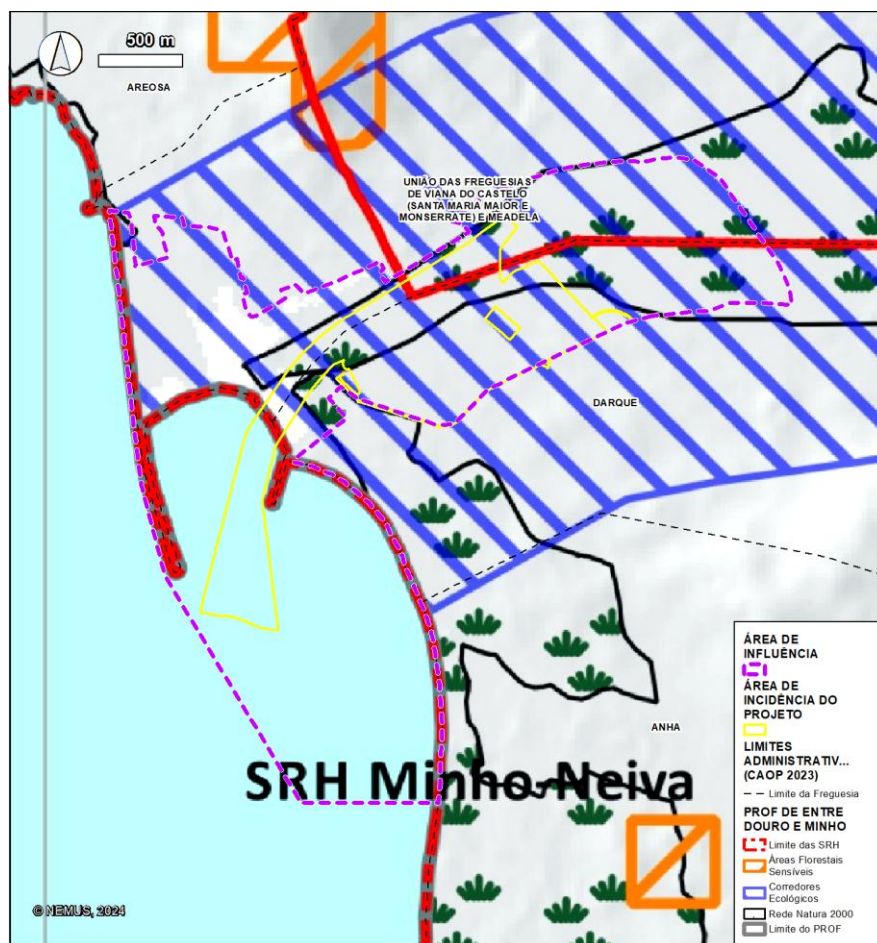
Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto, mas também, parcialmente, a Zona Especial de Conservação (ZEC) Litoral Norte (PTCON0017), classificada como SIC pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/00, de 5 de julho. Nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, são definidas as orientações de gestão com referência aos valores naturais relevantes de cada habitat.

As orientações de gestão para o sítio Rio Lima (coincidente com a área do projeto), determinadas neste plano são especialmente dirigidas para a conservação da ictiofauna migradora e outras espécies associadas ao meio aquático e à vegetação ripícola. Já as orientações prioritárias para o sítio Litoral Norte vão no sentido de promover a recuperação do cordão dunar, condicionando a expansão urbano-turística e a implantação de infraestruturas, ordenando as atividades de recreio e lazer e a acessibilidade às praias (ver também Capítulo 4.10 - Sistemas Ecológicos).

#### **4.11.3.7. Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho**

No âmbito do Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Entre Douro e Minho, a área de estudo é abrangida por uma área de corredor ecológico, por Rede Natura 2000 e pelas seguintes sub-regiões homogéneas (SHR) (Figura 176):

- SHR Minho-Neiva, coincidente na área do projeto com zonas a dragar;
- SRH Vale do Lima, na qual se encontram duas 'zonas florestais de proteção' em solo rústico, definidas no PDM de Viana do Castelo, coincidentes com a área do projeto.



Adaptado de <https://www.icnf.pt/florestas/prof/profemvigor> (Consulta Julho 2024)

**Figura 176 – Extrato do PROF de Entre Douro e Minho**

#### 4.11.3.8. Programa da Orla Costeira Caminha – Espinho

O Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho (POC-CE) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 111/2021, de 11 de agosto. Este atende ao contexto estratégico e às opções territoriais definidas no Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território para a região Norte, à Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira e à Estratégia Nacional para o Mar. Nomeadamente, no sentido de promover a valorização integrada dos recursos do litoral e gerir a pressão urbano-turística na faixa litoral e orla costeira de forma a assegurar a exploração sustentável dos recursos naturais, a qualificação da paisagem e uma adequada prevenção dos riscos.

Este plano possui os seguintes objetivos gerais:

- Prevenção e redução dos riscos costeiros e da vulnerabilidade às alterações climáticas;
- Proteção e conservação dos sistemas biofísicos costeiros e da paisagem;
- Valorização económica dos recursos costeiros;
- Valorização e qualificação das praias marítimas;
- Monitorização e avaliação das dinâmicas costeiras.

O POC-CE em vigor estabelece o ordenamento aplicável à frente marítima entre a foz do rio Minho, na localidade de Caminha (a norte da área de estudo) até à saída da Barrinha de Esmoriz (a sul da área de estudo), entre os concelhos de Espinho e Ovar, numa extensão aproximada de cerca de 122 km.

Na área em estudo o POC-CE identifica – Desenho OT1 (Volume II – Desenhos):

- Zona Marítima de Proteção (ZMP):
  - Faixa de proteção costeira (coincidente com as áreas de projeto e de influência)
- Zona Terrestre de Proteção (ZTP):
  - Faixa de Proteção Costeira (coincidente com as áreas de projeto e de influência)
  - Margem (delimitação do domínio público hídrico) (coincidente com as áreas de projeto e de influência);
- Faixas de Salvaguarda:
  - Faixa de Salvaguarda à Erosão Costeira (nível I – cenário temporal de migração da linha de costa para o interior até 2050; nível II - cenário temporal até 2100) (coincidente com a área de influência);
  - Faixa de Salvaguarda ao Galgamento Oceânico e Inundação Costeira (nível I – cenário temporal de ocorrência de galgamentos ou inundações costeiras pelo oceano até 2050; nível II - cenário temporal até 2100) (coincidente com a área de influência); De acordo com a Reserva Ecológica Nacional (REN) esta zona constitui uma Zona Ameaçada pelo Mar, constante na Declaração de Retificação n.º 71/2012, 30 de novembro.
- Componentes complementares:
  - Áreas com especial interesse para a conservação da natureza e biodiversidade (ver Capítulo 4.11.3.6);

- Onda com especial valor para desportos de deslize (coincidente com a área de influência);
- Áreas portuárias:
  - o Áreas de jurisdição portuária (coincidente com as áreas de projeto e de influência);
  - o Porto de pesca (coincidente com a área de influência);
  - o Porto comercial (coincidente com a área de projeto);
  - o Áreas predominantemente artificializadas (coincidentes com as áreas de projeto e de influência).

No Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho ainda é possível verificar que a área de estudo é enquadrada, a sudoeste, pela praia do Cabedelo – Aquário e pela praia do Cabedelo, bem como pela praia do Rodanho. Como tal, a área de estudo é abrangida totalmente pelo Plano de Intervenção na Praia (PIP) 11 e parcialmente pelos PIP12 e PIP 13. Apenas o PIP 11 é coincidente com a área do projeto. Os PIP apresentam a localização e a classificação das praias que se consubstanciam em medidas de gestão definidas pelo próprio POC-CE e pelo Município.

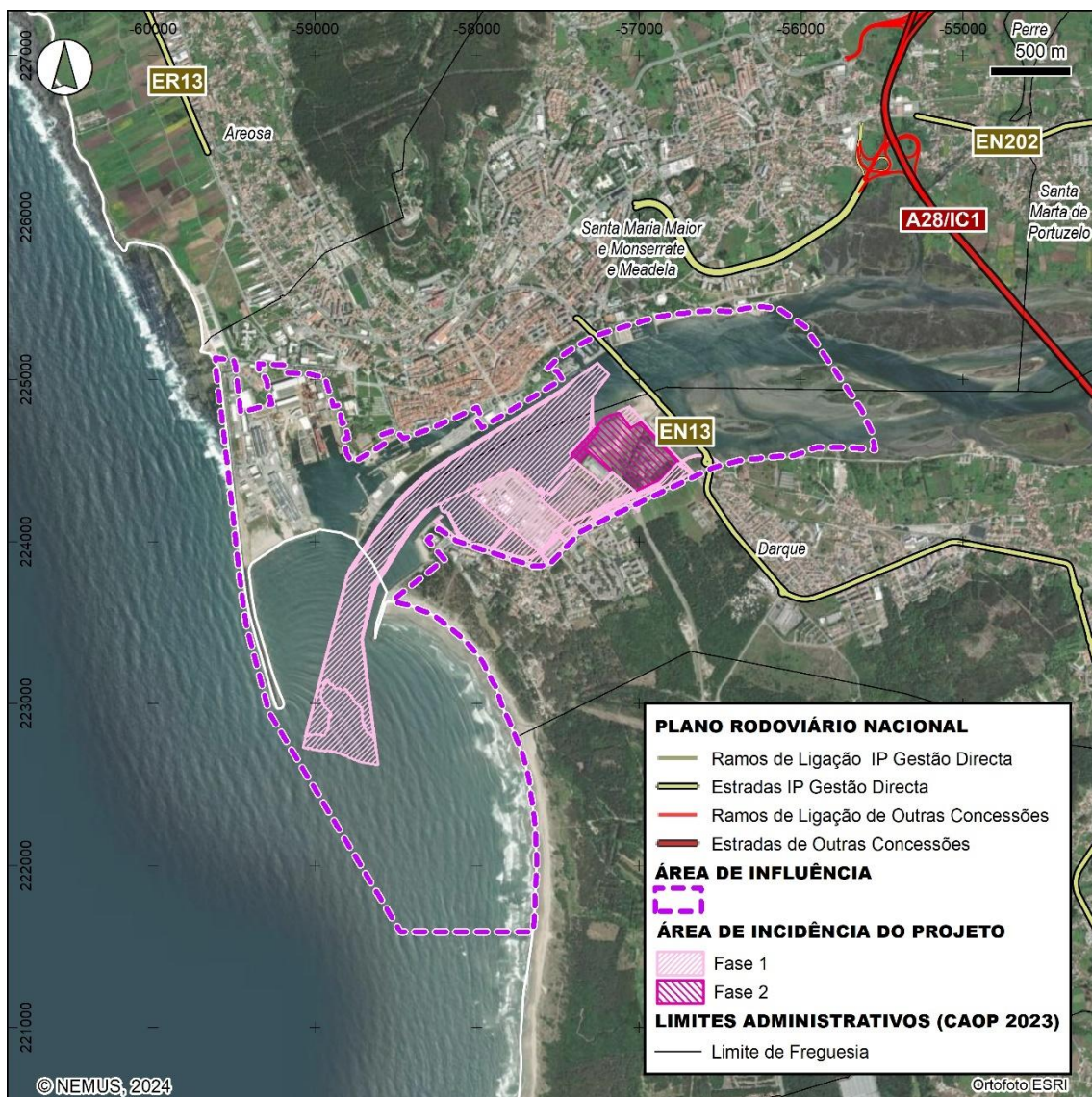
#### **4.11.3.9. Plano Rodoviário Nacional**

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto, e veio definir a rede rodoviária nacional, constituída pelas redes fundamental e complementar. A última revisão do PRN ocorreu em 1998 (PRN 2000), passando a prever a categoria de Estradas Regionais (ER).

O PRN, como ilustrado na Figura 177, contempla as seguintes vias próximas à área de estudo:

- A28/IC1: Porto - Caminha (Viana do Castelo);
- EN202: Vila Nova de Cerveira – Valença;
- EN13: Viana do Castelo - Vila Praia de Âncora.





Adaptado de (Infraestruturas de Portugal, 2024)

**Figura 177 – Plano Rodoviário Nacional no contexto regional da área de estudo**

No contexto regional, a área de estudo é acessível através da rede densa e diversificada de itinerários principais e complementares que liga os centros urbanos locais entre si e à restante rede nacional de transporte rodoviário.

O Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional estabelece as regras que visam a proteção da estrada e sua zona envolvente e define as suas condições de segurança e de circulação, bem como as do exercício das atividades relacionadas com a sua gestão, exploração e conservação. Este foi aprovado pela Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, que se encontra alterada pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro. O estatuto das estradas articula-se com o PRN e outros programas e planos territoriais

A Lei n.º 34/2015 estabelece como servidão rodoviária a zona de servidão *non aedificandi*. Esta constitui uma faixa de proteção aos troços de estradas nacionais, sendo definida por “o espaço confinante com a zona da estrada em relação ao qual se verificam proibições ou condicionantes à edificação, construção, transformação, ocupação e uso do solo”. A distância desta faixa é diferenciada conforme o tipo de troço, sejam itinerários principais, complementares ou outros.

A área de estudo e a área do projeto sobrepõe-se com a faixa de proteção de um troço da EN13, incluindo a ponte sobre o rio Lima.

#### **4.11.3.10. Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo**

Ao longo da sua vigência, o PDM de Viana do Castelo tem vindo a ser atualizado de acordo com as necessidades para suporte eficaz do licenciamento e atividades de planeamento do município.

O modelo definido para o PDM assenta em sete vetores de atuação com determinadas finalidades e **objetivos estratégicos**:

- Reforço do papel de liderança da cidade de Viana do Castelo dentro dos âmbitos concelhio e regional;
- Disponibilização de novas áreas urbanizáveis centrais;
- Criação de uma estrutura viária hierarquizada, equilibrada, homogénea e em rede;
- Promoção de um modelo de desenvolvimento sustentável;
- Estabelecimento de uma rede concelhia de áreas industriais e de atividades económicas;
- Estabelecimento de uma rede de equipamentos equilibrada;
- Garantir a articulação entre os vários instrumentos de planeamento em vigor no território municipal e propor novas UOPG.



No que diz respeito ao planeamento, o PDM define, de acordo com as características biofísicas do território, categorias e subcategorias para o solo rústico e para solo urbano. A área de estudo abrange as seguintes **categorias do uso do solo** (apresentadas no Desenho OT2, Volume II – Desenhos):

- **Solo urbano:**

- Solo urbanizado: zonas de empreendimentos turísticos existentes, zonas industriais existentes, zonas urbanas de aplicação de PMOT e zonas de equipamentos existentes (as duas últimas coincidentes com a área do projeto);
- Solo de urbanização programada: zonas industriais propostas; zonas de atividades económicas; zonas de equipamentos propostos (coincidente com a área do projeto);
- Espaços públicos de recreio e lazer em solo urbano (coincidentes com a área do projeto).

- **Solo rústico:**

- Espaços florestais: Zonas florestais de proteção (coincidentes com a área do projeto);
- Espaços naturais: Praias, Sapais (coincidentes com a área do projeto), Leitos de cursos de água (coincidentes com a área do projeto) e zonas de vegetação rasteira e arbustiva.

Para além destas classes, o PDM, define ainda **áreas de proteção e com risco**, enquadrando-se na área de estudo as seguintes categorias e subcategorias:

- Áreas com risco:

- Áreas ameaçadas pelas cheias (coincidentes com a área do projeto);

- Áreas de Proteção ao Património Construído e Arqueológico:

- Imóveis não classificados (coincidentes com a área do projeto).

O PDM define também **redes de infraestruturas viárias** e áreas de planeamento e gestão. No primeiro caso, para além da rede viária existente contempla, na área de estudo e de projeto:

- Rede primária nível 1 existente;
- Rede secundária de nível 1 existente;
- Rede ferroviária proposta;

- Espaços canais (da Rede ferroviária proposta e da Rede viária do PDM – Rede Primária Nível 2 proposta).

Quanto ao **planeamento previsto** estão definidas na área de estudo os IGT eficazes, assim como as UOPG propostas, nomeadamente as UOPG 30 (abrangida pela área do projeto) e 31, e o PP4 (abrangido pela área de projeto).

Especificamente, a área de incidência do projeto abrange, em **solo urbano**, as zonas de equipamentos existentes, as zonas de equipamentos propostos, que se destinam à construção de novos equipamentos; os espaços públicos de recreio e lazer em solo urbano, que se destinam à construção de infraestruturas que potenciem a fruição da componente ambiental e paisagística; e zonas urbanas de aplicação de PMOT, que se caracterizam por zonas do território municipal para as quais existem PMOT em vigor.

Na classe do **solo rústico**, abrange as Zonas florestais de proteção, que privilegiam a proteção do solo contra a erosão e a estabilização do regime hídrico, assim como a flora e a fauna que lhe estão associadas; e as subcategorias dos Espaços naturais - Leitos de cursos de água, sendo áreas, de acordo com o n.º 1 do artigo 38.º do regulamento, que se submetem inteiramente à disposições legais sobre o Domínio Hídrico em vigor; e Sapais que correspondem a zonas que integram a REN, pelo que ficam em tudo sujeitas ao seu regime.

O PDMVC é constituído pela Planta de Ordenamento — Regime de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, que identifica as áreas compreendidas no POC-CE, na qual a área de estudo coincide parcialmente (tal como descrito na secção 4.11.3.8). Estas áreas, devem respeitar as condições expressas no capítulo XII do Regulamento do PDM.

Adicionalmente, são identificados através das Plantas de Ordenamento e do Património áreas ameaçadas pelas cheias e Imóveis não classificados, identificados pelo seu valor histórico, arquitetónico, urbanístico ou paisagístico.

De acordo com o regime do PDMVC qualquer pretensão para as áreas de proteção definidas deve ser demonstrada qualidade arquitetónica e estética, bem como a sua adequabilidade face ao valor patrimonial em presença; já para os achados arqueológicos deve ser observado o disposto na legislação específica aplicável (artigos n.º 123 e n.º 124 do Regulamento do PDMVC).

#### **4.11.3.11. Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo**

O Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo foi aprovado a 21 de julho de 1998 pela Assembleia Municipal de Viana do Castelo, tal como enunciado na Resolução de Conselho de Ministros n.º 92/99, de 22 de julho. Sofreu a sua primeira alteração pelo Aviso n.º 20245/2008, de 16 de julho, alterado pelo Aviso n.º 4076/2017, de 17 de abril, pelo Aviso n.º 14876/2018, de 16 de outubro e pelo Aviso n.º 2745/2022, de 9 de fevereiro. O Aviso n.º 11818/2023, de 21 de junho, estabeleceu a sua primeira correção material.

Constituem objetivos do PUC:

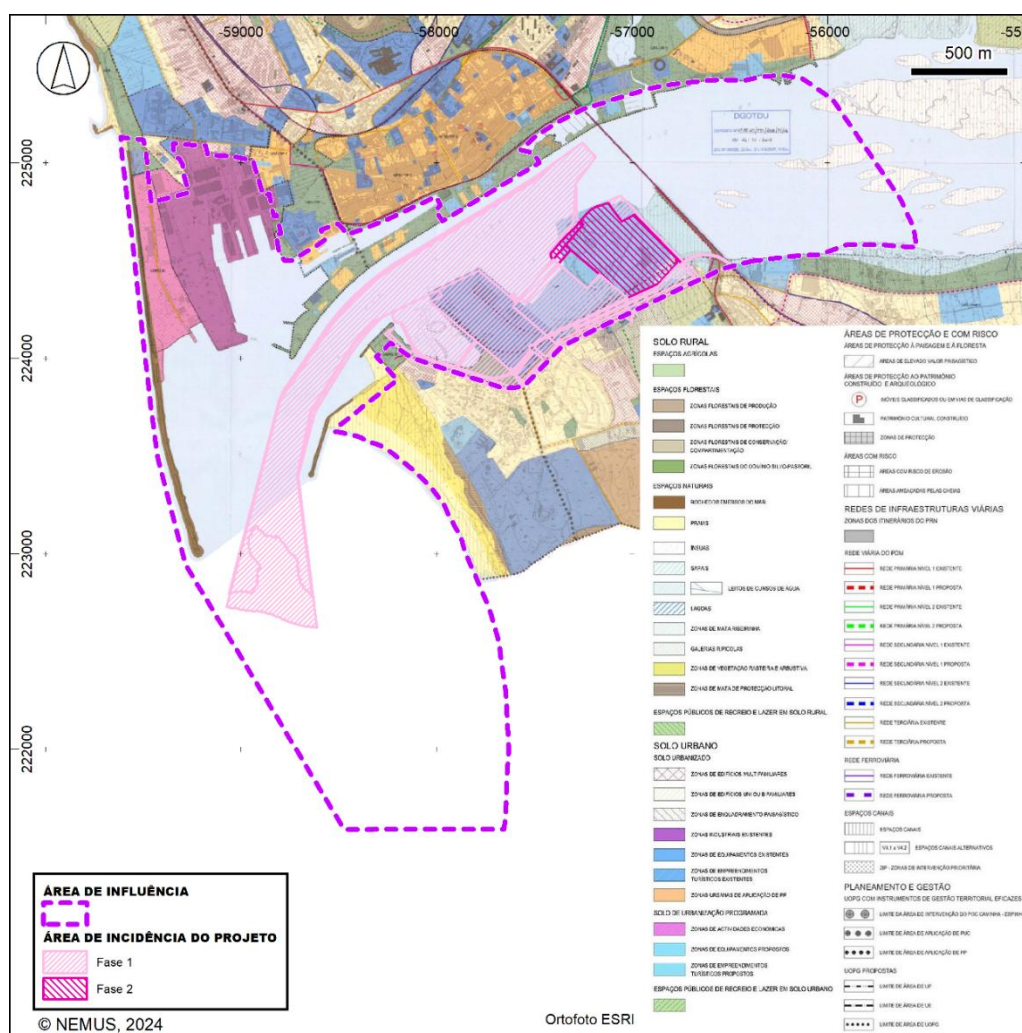
- Apoiar uma política de desenvolvimento que permita a utilização dos recursos naturais e humanos, sem que tal coloque em causa o equilíbrio ambiental e social;
- Definir e estabelecer os princípios e regras para a ocupação, uso e transformação do solo, de modo a promover a sua adequação às potencialidades de cada local;
- Estabelecer a disciplina da edificabilidade que permita preservar os valores naturais, urbanísticos, paisagísticos e patrimoniais;
- Determinar as carências habitacionais, enquadrando as orientações e soluções adequadas, no âmbito da política de habitação;
- Compatibilizar as diversas intervenções sectoriais;
- Fornecer indicadores para o planeamento, designadamente para a elaboração de outros Planos Municipais de nível inferior ou de planos de carácter sub-regional, regional ou nacional;
- Servir de enquadramento à elaboração de Planos de Atividades do Município.

O PUC mantém para a área de projeto as propostas de ordenamento identificadas no PDMVC, em grande parte condicionada por se inserir em área de jurisdição portuária.

Adicionalmente na Planta de Zonamento do PUC são delimitadas as Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (cf. Figura 178), que demarcam espaços de intervenção com uma planeada ou pressuposta coerência, para serem tratados a um nível de planeamento mais detalhado. Na área de estudo são delimitadas as seguintes unidades:

- **UP4 - Plano de Pormenor para o Porto de Mar em Darque** (é de notar que ainda não se encontra realizado);

- **UOPG 30 (UOPG de Tipo 4 — Áreas Industriais e Áreas de Atividades Económicas)**, devem garantir a estruturação e ordenamento do território abrangido, de modo a promover uma ocupação racional, rentável e equilibrada do espaço, acautelando os impactes provocados na envolvente. Qualquer ação edificatória deve ser precedida de estudo urbanístico global ou respeitar estudo anterior considerado válido pela Câmara Municipal.
- **UOPG 31 (UOPG do Tipo 5 — Espaço Público de Recreio e Lazer no Cabedelo)**, que abrange uma área onde já existem algumas infraestruturas de apoio à praia e uma área que o Plano de Expansão do Porto de Mar prevê afetar ao uso público de recreio e lazer, complementado pela instalação de estruturas de apoio.



**Figura 178 – Detalhe do Planta de Zonamento do Plano de Urbanização da Cidade (PUC) de Viana do Castelo**

Na área de incidência do projeto verifica-se a interseção com a UP4 (cujo plano ainda não se encontra realizado) e com a UOPG 31.

Para a UOPG 31, de acordo com a Memória Descritiva e Justificativa, é proposta uma zona requalificada com equipamentos de apoio ao turismo, onde estão previstas intervenções urbanísticas que visam a construção de uma ciclovia, a requalificação de percursos e circulações pedonais, a criação de novas zonas de estacionamento público e a colocação de novos equipamentos de apoio a toda esta marginal ribeirinha, da qual os terrenos do requerente fazem parte.

Quanto à categoria de espaço definida no PDM como 'solo urbanizado - zonas urbanas de aplicação de PMOT', coincidente com a área do projeto, o PU da Cidade de Viana do Castelo identifica apenas a seguinte categoria de espaço:

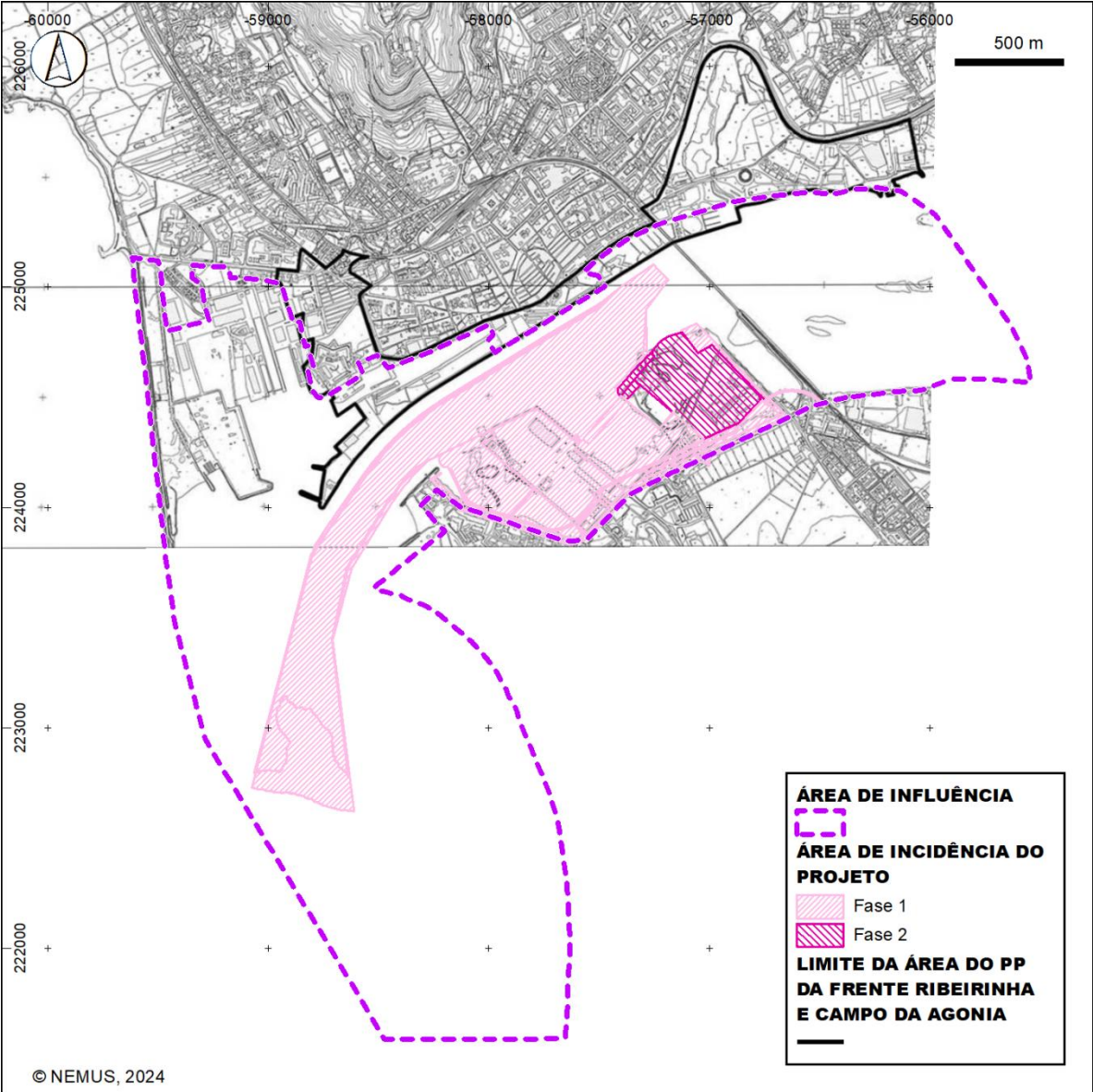
- Área de proteção e com risco – áreas de proteção ao património construído, e arqueológico – zonas de proteção, constantes na planta de ordenamento, mas não identificada na Carta do Património Cultural Construído e Arqueológico.

#### **4.11.3.12. Plano de Pormenor (PP) da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia**

O Plano de Pormenor da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia (PPFRCA) de Viana do Castelo (publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/2002, de 13 de novembro, alterada pela Declaração de retificação n.º 1178/2011, de 25 de julho, e pelo Aviso n.º 3641/2022, de 21 de fevereiro, que altera por adaptação para transposição do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho), estabelece as regras a que deve obedecer a ocupação, uso e transformação do solo na área da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia.

De acordo com o artigo 5.º do Regulamento do PPFRCA, só poderão ser autorizados ou licenciados os loteamentos, obras de urbanização e trabalhos de remodelação de terrenos, bem como, obras de construção, reconstrução, ampliação ou alteração de edifícios, que se conformem com o Plano, servidões administrativas, restrições de utilidade pública e quaisquer outras normas legais e regulamentares aplicáveis. Para além disso, os projetos deverão recorrer a soluções arquitetónicas e estéticas harmoniosas, nomeadamente no que se refere aos materiais, texturas e cores a aplicar.

A área de estudo integra parte deste PP (cf. Figura 179), no qual a planta de implantação delimita as ocupações e usos do solo na área da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia. No entanto, não é abrangida a área do projeto.



Fonte: Adaptado de CMVC (2024)

**Figura 179 – Contextualização da área de estudo na delimitação do PP da Frente Ribeirinha e Campo da Agonia**

#### **4.11.4. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública**

De acordo o PDMVC, que apresenta o elenco atualizado das condicionantes aplicáveis em Viana do Castelo, as servidões administrativas e restrições de utilidade pública em vigor na área de estudo (cf. Desenho OT3, Volume II – Desenhos), incluem:

- Domínio Hídrico (coincidente com a área do projeto):
  - Leitões de Cursos de Água e das Águas do Mar;
  - Zonas Ameaçadas pelas Cheias;
  - Área sob Jurisdição Portuária.
- Áreas de Reserva, Proteção e Conservação da Natureza:
  - Reserva Ecológica Nacional — REN (coincidente com a área do projeto);
  - Rede Natura 2000 (analisada no capítulo 4.11.3.6);
  - Monumento Natural.
- Património Edificado e Natural:
  - Imóveis Classificados/Em Vias de Classificação (coincidente com a área do projeto);
  - Zonas de Proteção ao Património (coincidente com a área do projeto).
- Infraestruturas Básicas:
  - Coletores/Emissários (coincidente com a área do projeto);
  - Linhas de Média Tensão (coincidente com a área do projeto);
  - Linhas de Alta Tensão Subterrâneas (coincidente com a área do projeto);
  - Postos Elétricos (coincidente com a área do projeto);
  - Gasoduto/Espaço Canal.
- Infraestruturas de Transportes e Comunicações:
  - Feixes Hertzianos (coincidente com a área do projeto);
  - Estradas Nacionais (coincidente com a área do projeto);
  - Ferrovias (coincidente com a área do projeto);
  - Faróis e outros sinais marítimos.
- Equipamentos e outros estabelecimentos:
  - Estabelecimentos industriais.
- Zonamento acústico:
  - Zonas mistas, analisadas no âmbito do capítulo 4.8 – Ruído e Vibrações.

Seguidamente analisam-se as condicionantes que ocorrem na área do projeto, que possam influenciar ou ser influenciadas pelo que acontece na área do projeto.

#### **4.11.4.1. Domínio hídrico**

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico seguem o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, todos na sua redação atual.

Genericamente, o domínio público hídrico é constituído pelo conjunto de espaços e bens que pela sua natureza são considerados de uso público e de interesse geral.

Na área do projeto destaca-se a ocorrência de domínio hídrico sob a forma de (ver desenhos OT1 e OT3):

- Leitos e margens de Cursos de Água e das Águas do Mar (ver também a análise apresentada no âmbito do POC, capítulo 4.11.3.8;
- Zonas Ameaçadas pelas Cheias;
- Área de Jurisdição Portuária.

A Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, na sua redação atual, estabelece, no seu Artigo 60º, as utilizações do domínio público hídrico sujeitas a licença (entre outras consideradas não aplicáveis para o âmbito do projeto em estudo):

- A realização de aterros ou de escavações (nº 1, alínea m);
- A extração de inertes (nº 1, alínea o).

O Artigo 75.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 determina que as **ações de aterros e escavações**, que só são permitidas desde que:

- Sirvam para a consolidação das margens e proteção contra a erosão, cheias ou contribuam para a melhoria ou preservação da qualidade da água;
- Sirvam para a melhoria da drenagem e funcionalidade da corrente;
- Não alterem o estado da massa de água onde se localiza;
- Minimizem os cortes de meandros e a artificialização das margens;
- Não causem impactes negativos nos ecossistemas e aquíferos, nomeadamente implicações ao nível freático.



O artigo 60.º da Lei da n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da água), na sua versão atual, estabelece as utilizações do domínio público hídrico sujeitas a licença, entre as quais a **extração de inertes**, aplicável ao troço jusante da área a dragar pelo projeto fora da área sob jurisdição da APDL

Segundo o Artigo 77º, alínea 3, do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, a extração de inertes, em águas públicas, só é permitida, entre outros, como medida de conservação e reabilitação de zonas costeiras e de transição ou, como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do porto (sendo este o caso).

A extração de inertes, segundo Artigo 78º do mesmo diploma, quando realizada em águas ou margens públicas, necessita da confirmação de que a mesma constitui uma intervenção de desassoreamento. De acordo com n.º 2 desse mesmo artigo, o exercício da atividade de extração de inertes em margens e leitos conexos com águas públicas só é permitido para locais que garantam:

- A manutenção do sistema de correntes, a navegação, a flutuação, o escoamento e o espraio de cheias;
- O equilíbrio dos cursos de água, praias e faixa litoral;
- A integridade dos ecossistemas e o estado da(s) massa(s) de água afetada(s);
- A preservação de águas subterrâneas;
- A preservação de áreas agrícolas envolventes;
- O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
- A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
- A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos;
- preservação de águas subterrâneas;
- A preservação de áreas agrícolas envolventes;
- O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
- A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
- A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos.

Para além do mencionado, o Artigo 78º determina que:

- A extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação, será executada de acordo com planos de desassoreamento, aprovados pela APA/ARH, que definem, entre outros, a periodicidade das intervenções, os volumes de inertes a retirar, a caracterização física, química e biológica do material a dragar, locais de deposição e medidas de minimização de impactes e identificação e forma de implementação de mecanismos de controlo dos volumes dragados;
- Sempre que não for possível a reposição dos inertes em domínio hídrico, a autoridade competente pode aliená-los em hasta pública, exceto quando os volumes em causa não justifiquem o recurso a este procedimento.

Relativamente às **zonas ameaçadas pelas cheias** a redação atual da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, o Artigo 24.º designa estas áreas como zonas adjacentes sujeitas a restrições de utilidade pública (artigo 25.º).

A Lei n.º 54/2005, de 29 de dezembro, define, relativamente à **administração do domínio público hídrico**, que este pode ser afeto por lei à administração de entidades de direito público encarregues da prossecução de atribuições de interesse público a que ficam afetos, sem prejuízo da jurisdição da autoridade nacional da água.

De facto, a maior parte da área do projeto localiza-se em área de Jurisdição Portuária da APDL (ver Figura 7), pelo que se aplica nestas áreas o Artigo 13.º da Lei da Água que atribui às administrações portuárias a competência da autoridade nacional da água para licenciamento e fiscalização da utilização dos recursos hídricos nas áreas do domínio público hídrico afetas. O Domínio Hídrico coincidente com o projeto não inserido em área de jurisdição portuária corresponde a leito das águas do mar.

Os estatutos da APDL foram aprovados pelo Decreto-Lei n.º 335/98, de 3 de novembro e posteriormente alterados pelos Decretos-Leis n.º 344/2001, de 24 de dezembro, n.º 46/2002, de 2 de março, n.º 83/2015, de 21 de maio, n.º 24/2022, de 4 de março, e n.º 55/2022, de 17 de agosto.

A APDL assegura o exercício das competências necessárias ao regular o funcionamento dos portos do Douro, Leixões e de Viana do Castelo e da via navegável do rio Douro, nos seus múltiplos aspetos de ordem económica, financeira e patrimonial,

de gestão de efetivos e de exploração portuária e ainda as atividades que lhe sejam complementares, subsidiárias ou acessórias, bem como o exercício de competências e prerrogativas de autoridade portuária que lhe estejam ou venham a ser cometidas (n.º 1 do artigo 3º dos Estatutos).

Assegura ainda o exercício das competências de gestão de infraestruturas ferroviárias que lhe sejam afetas (n.º 2 do artigo 3º dos Estatutos).

São ainda conferidas à APDL, entre outras, as seguintes competências (n.º 3 do artigo 3º dos Estatutos):

- Atribuição de usos privativos e definição do respetivo interesse público para efeitos de concessão, relativamente aos bens do domínio público que lhe está afeto, bem como à prática de todos os atos respeitantes à execução, modificação e extinção da licença ou concessão;
- Licenciamento de atividades portuárias de exercício condicionado e concessão de serviços públicos portuários, podendo praticar todos os atos necessários à atribuição, execução, modificação e extinção da licença ou concessão, nos termos da legislação aplicável;
- Extração de inertes, enquanto medida necessária à criação ou à manutenção de condições de navegação em segurança e operacionalidade a executar nos termos do disposto na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Leis n.ºs 245/2009, de 22 de setembro, 60/2012, de 14 de março, e 130/2012, de 22 de junho, e demais legislação complementar;
- Expropriação por utilidade pública, ocupação de terrenos, implantação de traçados e exercício de servidões administrativas necessárias à expansão ou desenvolvimento portuários ou ferroviários, nos termos legais;
- Assunção da responsabilidade em matéria de segurança marítima e portuária na sua área de jurisdição, definindo as condições de segurança de funcionamento dos portos e da via navegável do rio Douro, em todas as suas vertentes, tendo em atenção a necessidade de garantir, de forma adequada, a sua exploração comercial.
- Zelar pela manutenção permanente das condições de infraestruturização e conservação e pela segurança da circulação ferroviária das infraestruturas ferroviárias sob sua gestão;
- Licenciamento e concessão, nos termos da legislação aplicável, da exploração, da utilização, da ocupação ou do exercício de quaisquer atividades nos

terrenos, edificações e outras infraestruturas do domínio público ferroviário sob sua gestão.

De acordo com o Artigo 4.º dos estatutos da APDL, *“na sua área de jurisdição só a APDL, S.A., pode conceder licenças para a execução de obras diretamente relacionadas com a sua atividade e cobrar as taxas inerentes às mesmas”*. Contudo, deve ser obtido o parecer da Câmara Municipal respetiva relativamente à concessão de licenças para a execução das obras, nos termos da legislação aplicável.

#### **4.11.4.2. Reserva Ecológica Nacional**

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN) é o estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de Agosto.

A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações compatíveis com os objetivos das áreas integradas em Reserva Ecológica Nacional (REN) e os elementos instrutórios dos procedimentos administrativos previstos no regime jurídico, bem como os usos e ações que carecem de parecer da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A delimitação da REN para a área do município de Viana do Castelo foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2008, de 11 de julho. O extrato da delimitação da REN na área de estudo é reproduzido à escala original no Desenho OT4 (Volume II – Desenhos). São coincidentes com a área do projeto as seguintes classes REN:

- Sapais;
- Estuários e faixa delimitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30 m;
- Zonas ameaçadas pelas cheias.

Realça-se o facto de algumas das classes REN adotarem a terminologia do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, pelo que foi feita a correspondência dessas classes com as novas categorias REN, através do Anexo IV (a que se refere o artigo 43.º) do diploma do RJREN.

Assim, a classe “estuários e faixa delimitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30 m” corresponde a duas categorias distintas uma

primeira referente às “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixa de proteção” e uma segunda referente à “faixa marítima de proteção costeira”.

Segundo o artigo 20.º do RJREN, nas áreas da REN são **interditos os usos e as ações** de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

**Excetua-se** destas interdições os usos e as ações que sejam **compatíveis** com os objetivos de **proteção ecológica e ambiental** e de **prevenção e redução de riscos** naturais de áreas integradas em REN, que, no caso da categoria abrangida pelo projeto, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I do diploma da REN;
- Constem do anexo II do diploma que aprova o regime da REN como:
  - Isentos de qualquer tipo de procedimento;
  - Ou sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia.

Para os **sapais** o regime jurídico prevê a possibilidade de realização de “usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
- Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha;
- Depuração da água de circulação e amortecimento do impacte das marés e ondas.

Para a **faixa marítima de proteção costeira**, o regime jurídico prevê a possibilidade de realização de “usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Produtividade em termos de recursos biológicos;
- Elevado hidrodinamismo responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos;
- Ocorrência de habitats naturais e de espécies da flora e da fauna marinhas, nomeadamente as consideradas de interesse comunitário nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril;
- Os processos de dinâmica costeira;
- O equilíbrio dos sistemas biofísicos;
- Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.

No caso das **águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção** podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
- Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha.

Para as **zonas ameaçadas pelas cheias**, podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;
- Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas;
- Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas;
- Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa;
- Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis.

Não obstante, no contexto geral da Reserva Ecológica Nacional, encontram-se previstas no anexo II do RJREN, como exceção para “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção”, “faixa marítima de proteção costeira” e “Sapais” as seguintes ações relacionáveis com o projeto:

- II – Infraestruturas – e) Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes, que estão isentos de comunicação prévia.

Refira-se ainda que nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.

#### **4.11.4.3. Património classificado / em vias de classificação**

As bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural são estabelecidas pela Lei n.º 107/2001, de 8 de agosto, com as respetivas atualizações instituídas pela Lei n.º 36/2021, de 14 de junho. O procedimento de classificação dos bens imóveis de interesse cultural, bem como o regime das zonas de proteção são estabelecidos pela redação atual do Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro.

De acordo com o artigo 43.º da Lei n.º 107/2001, os bens imóveis classificados ou em vias de classificação beneficiam automaticamente de uma **Zona Geral de Proteção** (ZGP) de 50 m, contados a partir dos seus limites externos.

Quando a ZGP de um bem imóvel em vias de classificação é insuficiente, pode ser estipulada uma **Zona Especial de Proteção Provisória**, fixada por portaria do órgão competente da administração central, e podendo incluir Zonas *non aedificandi*. Os bens imóveis classificados como monumento nacional ou como de interesse público beneficiam de uma **Zona Especial de Proteção (ZEP)**. Tal como estes, os bens imóveis de interesse municipal também podem deter zonas de proteção. Os efeitos da Zona Geral de Proteção ou da Zona Especial de Proteção Provisória mantêm-se até à publicação da respetiva Zona Especial de Proteção para o respetivo imóvel classificado.

Segundo o Artigo 40.º da Lei n.º 107/2001 de 8 de setembro, “os *órgãos competentes da administração do património cultural têm de ser previamente informados dos planos, programas, obras e projetos, tanto públicos como privados, que possam implicar risco de destruição ou deterioração de bens culturais, ou que de algum modo os possam desvalorizar*”.

Para a execução de obras de construção e de outros trabalhos nas zonas de proteção é necessário o parecer favorável, através de uma licença, da administração do património cultural competente, exceto no caso das zonas *non aedificandi*, em que qualquer tipo de construção é proibido.

Na área de estudo identifica-se a seguinte incidência de património imóvel classificado ou em vias de classificação (Património Cultural, I.P., 2025):

- Ponte metálica sobre o Rio Lima / Ponte Eiffel (Imóvel em vias de classificação, procedimento de classificação foi iniciado pelo Anúncio n.º 105/2019, de 17 de junho) e respetiva Zona Geral de Proteção em volta do monumento (50 m) – coincidente também com a área do projeto;
- Zona Especial de Proteção (ZEP) conjunta de imóveis classificados em Viana do Castelo.

#### **4.11.4.4. Coletores/emissários**

A constituição de servidões relativas aos sistemas de drenagem e de tratamento de águas residuais urbanas, bem como ao abastecimento de água, seguem o regime previsto pelo Decreto-Lei n.º 34.021, de 11 de novembro de 1944, conjugado com o regime geral de constituição de servidões que resulta do Código de Expropriações (C.E.) aprovado pela Lei n.º 168/99, de 18 de setembro.

A constituição da servidão depende de licença prévia de captação de águas para abastecimento público emitida pela Administração da Região Hidrográfica (ARH) territorialmente competente (artigo 60.º, n.º 1 alínea a) da Lei da Água e da aprovação prévia do projeto pelo Presidente da Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos, I.P (ERSAR).

Na área de estudo é possível verificar-se a presença de uma rede de coletores/emissários, relativamente à qual o Relatório do PDM de Viana do Castelo estabelece ainda o seguinte:

- Para os coletores e condutas elevatórias com diâmetro igual ou inferior a 200 mm fica reservado um espaço canal com 4 m de largura, correspondente a 2 m para cada lado do eixo do respetivo coletor ou conduta.
- Para os coletores, condutas elevatórias e intercetores com diâmetro superior a 200 mm fica reservado um espaço canal com 6 m de largura, correspondente a 3 m para cada lado das respetivas condutas.
- É interdita a plantação de árvores, numa faixa adjacente com a largura de 5 m para cada lado, a contar do eixo dos coletores ou condutas elevatórias.



#### 4.11.4.5. Rede elétrica

As servidões para a rede elétrica regulam-se pelo disposto no Decreto-Lei n.º 26852 de 30/07/1936 (alterado pelos decretos-lei n.º 446/76, de 5 de junho, n.º 517/80, de 31 de outubro, n.º 272/92, de 3 de dezembro, n.º 4/93, de 8 de janeiro e n.º 101/2007, de 2 de abril), Decreto-Lei n.º 43335, de 19 de novembro de 1960 (que determina a existência de servidões de passagem para a instalação de redes elétricas), Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de agosto, Decreto-Lei n.º 172/2006, de 15 de fevereiro, Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro (Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta tensão) e Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro (Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Baixa tensão).

São consequências da servidão os seguintes pontos:

- Devem ser garantidas distâncias mínimas de modo a garantir a segurança de pessoas e bens e o bom funcionamento das infraestruturas;
- As linhas da Rede Nacional de Transporte têm servidões de passagem onde deve ser garantido o espaço necessário à manutenção de distâncias de segurança e estão condicionadas e/ou sujeitas a parecer prévio algumas atividades.

#### 4.11.4.6. Telecomunicações (feixes hertzianos)

A constituição de servidões radioelétricas segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro alterado pelo Decreto-Lei n.º 215/87. As áreas sujeitas a servidão radioelétrica compreendem as **zonas de libertação** e **zonas de desobstrução** (artigo 6.º e artigo 7.º do DL n.º 597/73). A área de projeto abrange diversos feixes hertzianos.

Para estas zonas, é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem menos de 10 m do elipsoide da 1.ª zona de Fresnel (artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 597/73). As entidades competentes para conceber as autorizações são identificadas no despacho conjunto do Ministro das Finanças e do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

#### **4.11.4.7. Rede rodoviária (estrada nacional)**

O Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional, Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, define no artigo 32.º as distâncias relativas às zonas de servidão *non aedificandi* junto das estradas nacionais, cuja servidão aplicável por via da interseção da área de projeto com a EN13, é a seguinte:

- 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada.

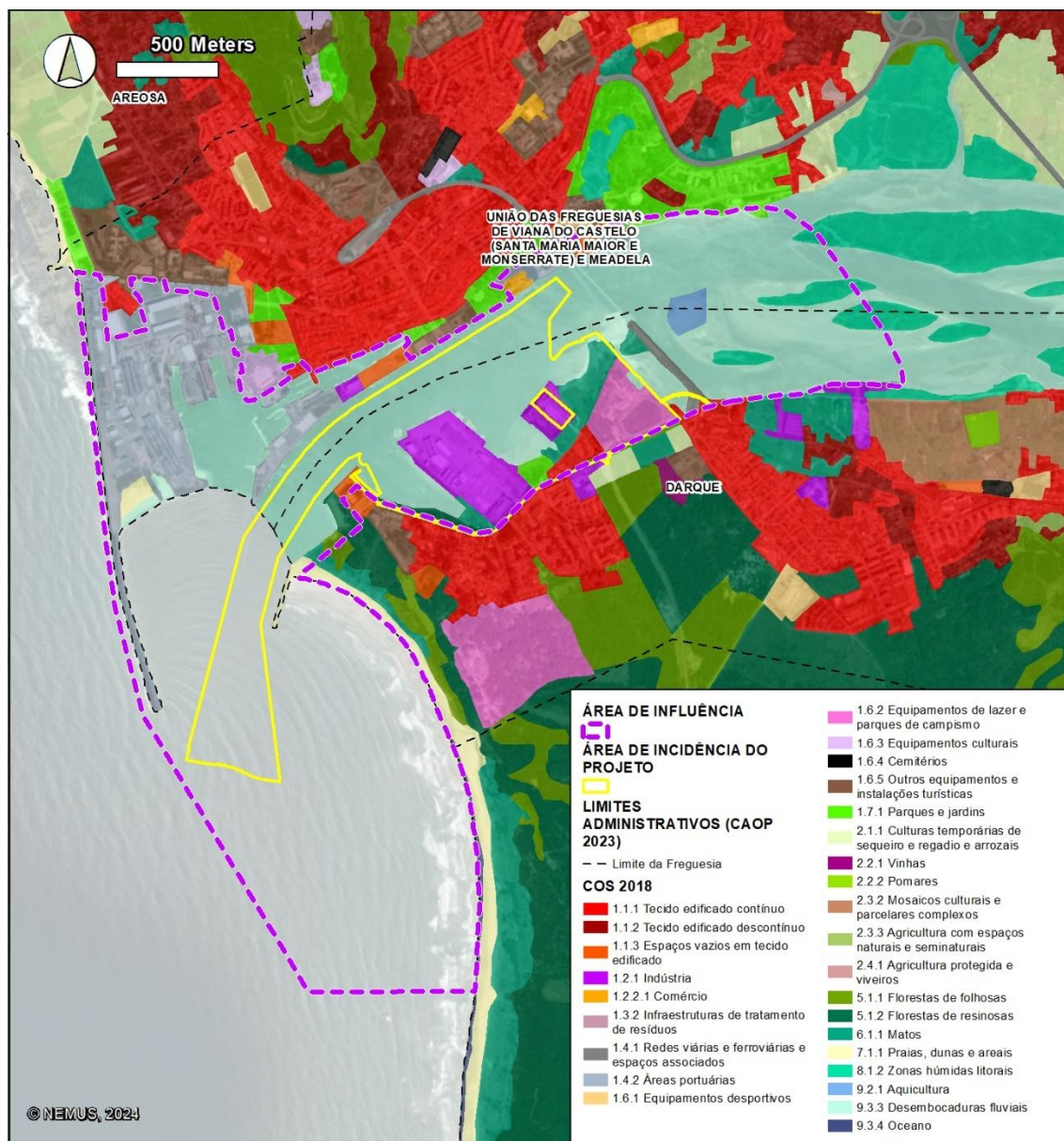
#### **4.11.4.8. Rede ferroviária**

No contexto geográfico da área de estudo encontra-se a linha de transporte ferroviário – Linha do Minho (percorre desde a estação de Porto São Bento até à estação de Valença Fronteira), a que se aplica o enquadramento dos bens do domínio público ferroviário estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 276/2003, de 14 de novembro, nomeadamente a servidão associada classificada como Zonas *non aedificandi* para as finalidades de:

- Construções, numa faixa de 10 m da linha férrea; caso a altura projetada ultrapasse os 10 m, a faixa deve ser de soma de altura projetada com 10 m;
- Escavações, numa faixa de 5 m da linha férrea ou distância equivalente a uma vez e meia a altura do aterro caso a linha férrea estiver assente em aterro; caso a profundidade das escavações ultrapasse os 5 m, a faixa deve ser de soma de profundidade das escavações com 5 m.

#### **4.11.5. Uso e ocupação do solo**

A caracterização da ocupação do solo na área de estudo foi realizada tendo como base a interpretação da Carta de Uso e Ocupação do Solo em Portugal (COS 2018). Esta análise permite verificar a distribuição do uso do solo na área de estudo consoante representado na Figura 180 e no Desenho OT5. Optou-se pela utilização desta versão da COS, em vez da mais recente COSc2023 – Carta de Ocupação do Solo Conjuntural de 2023, uma vez que esta última tem uma menor pormenorização (formato raster com pixels de 10 m).



Fonte: Adaptado do DGT (2018)

**Figura 180 – Uso e ocupação do solo na área de estudo**

A região onde se insere o projeto é caracterizada por uma paisagem predominantemente artificializada. No entanto, conforme a COS 2018, foram identificadas diversas classes de uso do solo, onde predomina a forma de uso associado à classe “9. Massas de água superficiais”, concretamente associada à classe “9.3.3.1 Desembocaduras fluviais”. O Quadro 71 sintetiza a ocupação do solo na área de projeto.

**Quadro 71 – Uso e ocupação do solo da área de projeto, de acordo a COS 2018**

| <b>Classes de uso Nível 1</b>          | <b>Classes de uso – Níveis 2 e 4</b>                           | <b>Área (ha)</b> | <b>% total</b> |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| <b>1. Territórios artificializados</b> | <b>1.1 Tecido edificado</b>                                    | <b>3,9</b>       | <b>2,6%</b>    |
|                                        | 1.1.1.1 Tecido edificado contínuo predominantemente vertical   | 0,4              | 0,3%           |
|                                        | 1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal | 3,0              | 2,0%           |
|                                        | 1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo                           | 0,4              | 0,3%           |
|                                        | 1.1.3.1 Áreas de estacionamento e logradouros                  | 0,2              | 0,1%           |
|                                        | <b>1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas</b>         | <b>20,1</b>      | <b>13,4%</b>   |
|                                        | 1.2.1.1 Indústria                                              | 20,1             | 13,4%          |
|                                        | <b>1.4 Transportes</b>                                         | <b>0,1</b>       | <b>0,0%</b>    |
|                                        | 1.4.1.1 Rede viária e espaços associados                       | 0,1              | 0,0%           |
|                                        | <b>1.6 Equipamentos</b>                                        | <b>10,4</b>      | <b>6,9%</b>    |
|                                        | 1.6.2.1 Parques de campismo                                    | 10,3             | 6,9%           |
|                                        | 1.6.5.1 Outros equipamentos e instalações turísticas           | 0,1              | 0,1%           |
|                                        | <b>1.7 Parques e jardins</b>                                   | <b>1,8</b>       | <b>1,2%</b>    |
|                                        | 1.7.1.1 Parques e jardins                                      | 1,8              | 1,2%           |
| <b>2. Agricultura</b>                  | <b>2.1 Culturas temporárias</b>                                | <b>0,1</b>       | <b>0,0%</b>    |
|                                        | 2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio             | 0,1              | 0,0%           |
| <b>5. Florestas</b>                    | <b>5.1 Florestas</b>                                           | <b>2,9</b>       | <b>2,0%</b>    |
|                                        | 5.1.1.7 Florestas de outras folhosas                           | 0,8              | 0,5%           |
|                                        | 5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo                            | 2,2              | 1,5%           |
| <b>6. Matos</b>                        | <b>6.1 Matos</b>                                               | <b>8,4</b>       | <b>5,6%</b>    |
|                                        | 6.1.1.1 Matos                                                  | 8,4              | 5,6%           |
| <b>9. Massas de água superficiais</b>  | <b>9.3 Massas de água de transição e costeiras</b>             | <b>102,1</b>     | <b>68,2%</b>   |
|                                        | 9.3.3.1 Desembocaduras fluviais                                | 81,6             | 54,5%          |
|                                        | 9.3.4.1 Oceano                                                 | 20,5             | 13,7%          |
| <b>TOTAL</b>                           |                                                                | <b>149,6</b>     | <b>100,0%</b>  |

Na área de incidência do projeto as classes mais representativas são a “9.3.3.1 Desembocaduras fluviais” que abrange 54,5% da área de intervenção, seguida de “9.3.4.1 Oceano” (13,7%) e “1.2.1.1 Indústria” (13,4%), que corresponde aos terrenos do Lankhorst e parte do Porto Comercial de Viana do Castelo. Destaca-se ainda a representatividade das classes “6.1.1.1 Matos” (5,6%) e “1.6.2.1 Parques de campismo” (2,9%).

#### 4.11.6. Síntese

A caracterização do ordenamento do território e condicionantes no contexto do projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo baseou-se no enquadramento dos modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos, dos instrumentos de gestão territorial e das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis à área de estudo e/ou de projeto.

Nomeadamente, consideraram-se os seguintes **modelos/programas de desenvolvimento**, com foco genericamente sobre o reforço da capacidade do sistema de transportes em que o Porto de Viana do Castelo se integra, e sobre o uso sustentável dos recursos e conservação do património:

- Portugal 2030;
- Programa Nacional de Investimentos 2030;
- Programa Mar 2030;
- Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030;
- Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira 2009 – 2029;
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente;
- Programa Operacional Regional do Norte 2021 – 2027.

Os seguintes **instrumentos de gestão territorial** encontram-se em vigor na área de intervenção do projeto:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território: define grandes opções para a organização do território nacional, em particular para a região urbana-metropolitana do Noroeste e para o desenvolvimento do sistema de transportes e de logística;

- Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM): promove a compatibilização entre usos ou atividades concorrentes, tendo em vista um melhor aproveitamento económico do meio marinho e a minimização dos impactes das atividades humanas;
- Plano Nacional da Água: define estratégia nacional para gestão integrada dos recursos hídricos nacionais, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional;
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima: que tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção dos recursos hídricos, em que se inclui a massa de água superficial do rio Lima, a que se sobrepõe a área de estudo;
- Plano Sectorial da Rede Natura 2000: visa a salvaguarda e valorização das Zonas de Proteção Especial (ZPE) e das Zonas Especiais de Conservação (ZEC) do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas;
- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM): define para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços;
- Programa de Orla Costeira Caminha-Espinho (POC-CE): promove a valorização integrada dos recursos do litoral e gere a pressão urbano-turística na faixa litoral e orla costeira de forma a assegurar a exploração sustentável dos recursos naturais, a qualificação da paisagem e uma adequada prevenção dos riscos;
- Plano Rodoviário Nacional: define a rede rodoviária nacional, subdividindo-a em rede fundamental ou complementar; neste âmbito, a zona de Viana do Castelo é servida pelo IC1/A28, pela EN13 e pela EN202;
- Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo: instrumento de planeamento urbanístico à escala municipal que enquadra a área de estudo;
- Plano de Urbanização da Cidade de Viana do Castelo: instrumento com eficácia jurídica que estabelece ocupação urbanística correspondente ao território da cidade, em que são delimitadas as Unidades Operativas de Planeamento e Gestão.

Foram identificadas as seguintes **condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública** aplicáveis à área de projeto:

- Domínio Público Hídrico: área sob jurisdição portuária, leitos de cursos de água e das águas do mar, margem das águas do mar e zonas ameaçadas pelas cheias;
- Reserva Ecológica Nacional: sapais, estuários e faixa delimitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30 m, e zonas ameaçadas pelas cheias;
- Rede Natura 2000: abrange a Zona Especial de Conservação (ZEC) do Rio Lima (PTCON0020);
- Imóveis em Vias de Classificação e zona de proteção: ponte metálica sobre o Rio Lima / Ponte Eiffel e respetiva zona geral de proteção em volta do monumento (50 m);
- Coletores/emissários: espaço canal para a rede de coletores/emissários;
- Rede elétrica: Postos elétricos, e faixas de proteção das linhas de média tensão e alta tensão subterrâneas;
- Telecomunicações: compreende vários Feixes Hertzianos;
- Estrada Nacional: faixa de proteção (20 m) e zonas *non aedificandi* para o troço da EN13;
- Rede ferroviária: faixa de proteção variável e zonas *non aedificandi* para a Linha do Minho.

Quanto ao uso e ocupação do solo verifica-se que a região onde se insere o projeto é caracterizada por uma paisagem artificializada. Contudo, a área de incidência do projeto é constituída maioritariamente (54,5%) pela classe desembocadura fluvial. Na área de intervenção destaca-se ainda representatividade das seguintes classes: oceano” (13,7%), indústria (13,4%), matos (5,6%) e parques de campismo (2,9%).

#### **4.11.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução da situação de referência do ordenamento do território na ausência do projeto depende do nível de aplicação dos usos previstos e condicionantes definidos nos instrumentos de gestão territorial em vigor, com revisões ou desenvolvimentos futuros que possam surgir. Considera-se, ainda assim, que o desenvolvimento dos instrumentos de gestão territorial seguirá as disposições dos modelos e programas de

desenvolvimento, de âmbito estratégico e de longo prazo, que apontam para a importância estratégica do Porto de Viana do Castelo e para a necessidade da sua requalificação e desenvolvimento.

Os modelos e programas de desenvolvimento focam-se no estímulo ao crescimento inteligente, competitivo e eficiente, explicitado localmente pela potenciação das infraestruturas e equipamentos de transporte e logística da região metropolitana de Viana do Castelo. Estes instrumentos referem também a salvaguarda dos recursos naturais e do património como prioridade estratégica, que é estabelecida pelas condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública dispostas local e regionalmente.

Presume-se que, mesmo na ausência do projeto, os instrumentos de gestão territorial contribuam para estes objetivos estratégicos através do reforço da competitividade territorial das áreas circundantes ao porto de Viana do Castelo, em particular com o seguimento dos vetores de qualificação ambiental e indução económica identificados como necessários no PDM de Viana do Castelo.

Assim, as implementações dos Planos de Urbanização, Planos de Pormenor e Operações de Reabilitação Urbana existentes e previstos para a área de estudo, enquadradas pelo planeamento estratégico descrito, permitirão contribuir para o desenvolvimento e a recuperação urbanística local. O desenvolvimento local surgirá muito provavelmente contextualizado pelas instalações portuárias de Viana do Castelo, como foco local de valorização económica e territorial.

A previsível manutenção das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, com destaque para as categorias de Reserva Ecológica Nacional, Rede Natura 2000, património classificado e domínio público hídrico, contribuirá para a salvaguarda dos recursos naturais e património na área de estudo.



## 4.12. Paisagem

### 4.12.1. Metodologia

O estudo da paisagem é conduzido por objetivos e princípios para uma eficaz identificação, avaliação e mitigação dos potenciais impactes na paisagem, resultantes do *Projeto para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo*.

Esses objetivos resultam dos seguintes pontos fundamentais:

- uma **compreensão das componentes estruturais da paisagem**, como um todo funcional organizado, com uma dinâmica e com um resultado visual. Esta perspetiva do território torna simples e adequada a análise e avaliação da compatibilidade entre os usos humanos e o espaço que se pretende utilizar;
- uma **abordagem com carácter expedito**, procurando ter visão e conhecimento integrados da realidade, no sentido de obter resultados de maior valor técnico e prático, tendo sempre em conta a perspetiva da organização e da dinâmica espacial para compreender da melhor forma a dinâmica biofísica do território e o seu resultado visual;
- a **elaboração de um instrumento técnico adequado e integrado** com as restantes componentes do estudo e de projeto, ou seja, as linhas orientadoras de elaboração do fator ambiental paisagem serão objetivas e reciprocamente influenciadas pelas restantes variáveis setoriais.

A caracterização da situação de referência da Paisagem tem assim como objetivo conhecer e compreender o território, na área da implantação do projeto, onde a presença de diversas infraestruturas navais serão o objeto de avaliação, e na envolvente.

Esta caracterização compreende várias aproximações metodológicas:

- uma caracterização objetiva dos elementos estruturantes do território e do funcionamento e participação de cada um no território;
- uma caracterização mais subjetiva, relativa ao resultado visual no território.

Deste modo, a caracterização visual da paisagem foi elaborada com base na análise das características intrínsecas do território, como a geologia, os solos, os recursos hídricos, entre outros, e nas características extrínsecas, manifestadas nas formas de

apropriação do território pelo Homem, ocupação atual do solo, modelo de povoamento, tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Para uma melhor perceção da paisagem em estudo, recorreu-se às unidades de paisagem definidas no estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Cancela D’Abreu, 2004). Com base nessas unidades foram delimitadas subunidades de paisagem na área de estudo, relativamente homogéneas em termos de características biofísicas e culturais.

A apreensão e cruzamento das características analisadas, que no seu todo materializam a paisagem, permitem então avaliar a sua **qualidade visual e a sua capacidade de absorção visual**, parâmetros fundamentais à aferição da sensibilidade visual, entendida como a suscetibilidade da paisagem à intrusão provocada pela implementação do projeto em estudo.

Para este descritor estabeleceu-se uma área de estudo correspondente a um buffer de 3 km, como limite de avaliação da visibilidade, medido a partir dos limites da área do projeto – considerando a localização e a tipologia do projeto.

Toda a cartografia respeitante a este descritor segue a designação Pai-x, sendo apresentada no Volume II - Desenhos.

#### **4.12.2. Estrutura da paisagem**

A área de estudo corresponde a um troço da margem esquerda do rio Lima, na envolvente da sua foz, integrada no concelho de Viana do Castelo.

Esta paisagem desenvolve-se na sua maioria sobre antiga plataforma de abrasão marinha, compreendida entre uma pronunciada arriba fóssil e uma plataforma litoral relativamente baixa, apresentando um traçado essencialmente retilíneo e pouco recortado.

O relevo é fortemente condicionado pelas formações geológicas, sendo essencialmente marcado pela oposição entre relevos elevados que culminam em planaltos descontínuos e por vales profundos, mas largos e com contornos sinuosos.

Ascendendo a uma altitude de 400 m, na margem norte do rio Lima, a arriba fóssil da Serra de Santa Luzia, marcada por fortes declives, impõe-se como elemento estruturalmente dominante nesta paisagem.

A plataforma litoral não excede a cota dos 75 m, sendo constituída, maioritariamente, por extensas praias, pouco largas, interrompidas por afloramentos graníticos ou pontualmente por rochas metassedimentares.

Na margem sul do rio Lima, a linha de costa é composta por extensas formações dunares, onde sobressaem, igualmente, diferentes afloramentos graníticos e xistosos.

No quadro seguinte apresenta-se a hipsometria da área de estudo, com cotas que variam entre 0 e 270 m, e predomínio de cotas entre 0 e os 15 m. A área de projeto insere-se nesse mesmo intervalo.

**Quadro 72 – Hipsometria na área de estudo**

| <b>Classes da hipsometria (m)</b> | <b>Área (ha)</b> | <b>% da área de estudo</b> |
|-----------------------------------|------------------|----------------------------|
| <0                                | 2 467,6          | 46,5                       |
| 0-15                              | 1 249,6          | 23,5                       |
| 15-30                             | 625,5            | 11,8                       |
| 30-45                             | 265,8            | 5,0                        |
| 45-60                             | 150,0            | 2,8                        |
| 60-75                             | 90,6             | 1,7                        |
| 75-90                             | 72,9             | 1,4                        |
| 90-105                            | 63,4             | 1,2                        |
| 105-120                           | 57,6             | 1,1                        |
| 120-135                           | 52,2             | 1,0                        |
| 135-150                           | 41,5             | 0,8                        |
| 150-165                           | 32,0             | 0,6                        |
| 165-180                           | 23,3             | 0,4                        |
| 180-195                           | 26,2             | 0,5                        |
| 195-210                           | 24,8             | 0,5                        |
| 210-225                           | 33,1             | 0,6                        |
| 225-240                           | 25,4             | 0,5                        |
| 240-255                           | 9,8              | 0,2                        |
| 255-270                           | 0,4              | 0,0                        |

Os **declives são na sua maioria planos a suaves** (ver Quadro 73), com cerca de 90% da área de estudo com declives inferiores a 8%. Os declives moderados, de até 16%, são menos representativos e apenas pontualmente são atingidos declives superiores, na encosta da serra de Santa Luzia, e a sul de Darque, podendo superar os 25%.

**Quadro 73 – Declives na área de estudo**

| <b>Classes de declives</b> | <b>Designação</b>       | <b>Área (ha)</b> | <b>% da área de estudo</b> |
|----------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|
| <3%                        | Áreas planas            | 3 818,4          | 72,8                       |
| 3-8%                       | Declive suave           | 978,8            | 18,7                       |
| 8-16%                      | Declive moderado        | 331,8            | 6,3                        |
| 16-25%                     | Declive acentuado       | 108,8            | 2,1                        |
| >25%                       | Declive muito acentuado | 9,9              | 0,2                        |

A morfologia ondulada do território reflete-se na elevada alternância na exposição aos quatro quadrantes, sobressaindo na margem norte do rio Lima as encostas expostas a sul, a este e a oeste; e na margem sul, as encostas expostas a norte e a este. A área do projeto insere-se numa área com exposição aos quatro quadrantes.

**Quadro 74 – Exposição das encostas, área e representatividade na área de estudo**

| <b>Exposição</b>                | <b>Designação</b>    | <b>Área (ha)</b> | <b>% da área de estudo</b> |
|---------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| este                            | Encosta temperada    | 696,3            | 13,3                       |
| norte                           | Encosta fria         | 560,6            | 10,7                       |
| oeste                           | Encosta muito quente | 683,9            | 13,0                       |
| sul                             | Encosta quente       | 1 035,7          | 19,7                       |
| Sem exposição definida / plano* | -                    | 2 271,1          | 43,3                       |

\* Incluindo o Oceano Atlântico e o rio Lima.

As considerações anteriores estão patentes na cartografia de análise fisiográfica, apresentada nos Desenhos PAI1, PAI2 e PAI3.

#### 4.12.3. Ocupação do solo

Na Figura 181 e no Quadro 75 apresentam-se os usos do solo na área de estudo, com base na Carta de Ocupação do Solo de 2018 (COS 2018).

Esta paisagem insere-se num território muito heterogéneo, de características metropolitanas a rurais.

A sua forte humanização foi promovida pela expansão da cidade de Viana do Castelo e dos seus aglomerados periféricos, nas duas margens do rio Lima.

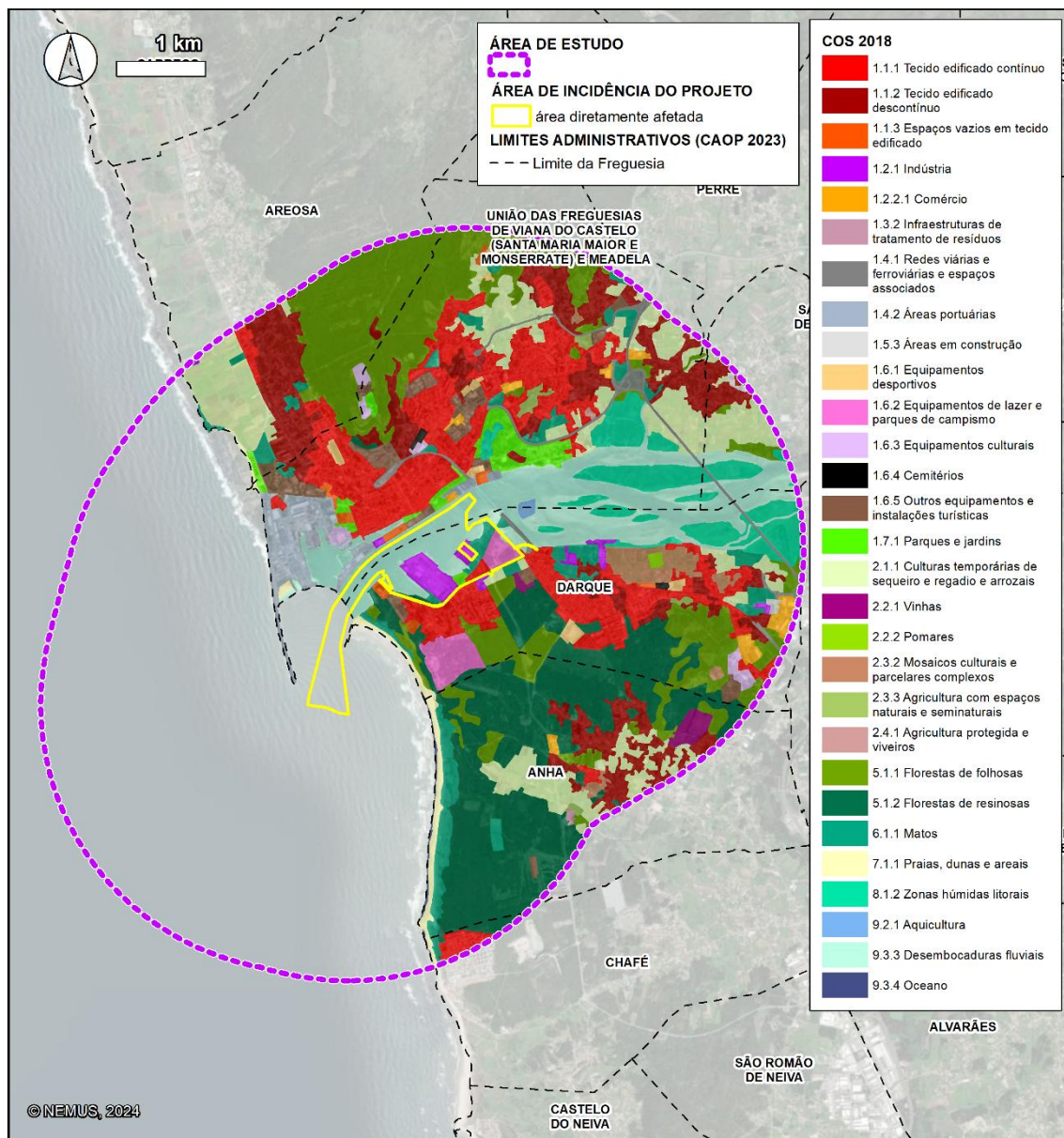
No entanto, na margem norte é perceptível uma ampla mancha edificada, de carácter mais contínuo e uniforme, enquanto na margem sul as manchas urbanas são mais descontínuas e menos densas, com predomínio dos usos florestais.

**Quadro 75 – Uso do solo (COS 2018) na área de estudo**

| COS                                |                                                                                                |                                                                 | Área<br>(ha) | % da área<br>de estudo |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| Nível 1                            | Nível 2                                                                                        | Nível 3                                                         |              |                        |
| 1. Territórios<br>artificializados | 1.1. Tecido urbano                                                                             | 1.1.1. Tecido edificado<br>contínuo *                           | 458,7        | 13,8                   |
|                                    |                                                                                                | 1.1.2. Tecido edificado<br>descontínuo                          | 354,1        | 10,7                   |
|                                    |                                                                                                | 1.1.3 Espaços vazios em<br>tecido edificado *                   | 15,6         | 0,5                    |
|                                    | 1.2 Indústria,<br>comércio e<br>instalações agrícolas                                          | 1.2.1 Indústria *                                               | 34,2         | 1,0                    |
|                                    |                                                                                                | 1.2.2.1 Comércio                                                | 28,4         | 0,9                    |
|                                    | 1.3. Infraestruturas                                                                           | 1.3.2 Infraestruturas de<br>tratamento de resíduos              | 1,4          | 0,0                    |
|                                    | 1.4 Transportes                                                                                | 1.4.1 Redes viárias e<br>ferroviárias e espaços<br>associados * | 45,5         | 1,4                    |
|                                    |                                                                                                | 1.4.2 Áreas portuárias                                          | 78,8         | 2,4                    |
|                                    | 1.5 Áreas de<br>extração de inertes,<br>deposição de<br>resíduos e estaleiros<br>de construção | 1.5.3 Áreas em<br>construção                                    | 4,0          | 0,1                    |
|                                    | 1.6 Equipamentos                                                                               | 1.6.1 Equipamentos<br>desportivos                               | 17,2         | 0,5                    |

| COS                                           |                                                |                                                                      | Área (ha)    | % da área de estudo |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| Nível 1                                       | Nível 2                                        | Nível 3                                                              |              |                     |
|                                               |                                                | <b>1.6.2 Equipamentos de lazer e parques de campismo *</b>           | <b>38,2</b>  | <b>1,2</b>          |
|                                               |                                                | 1.6.3 Equipamentos culturais                                         | 18,0         | 0,5                 |
|                                               |                                                | 1.6.4 Cemitérios                                                     | 3,0          | 0,1                 |
|                                               |                                                | <b>1.6.5 Outros equipamentos e instalações turísticas *</b>          | <b>67,5</b>  | <b>2,0</b>          |
|                                               | 1.7 Parques e jardins                          | <b>1.7.1 Parques e jardins *</b>                                     | <b>51,8</b>  | <b>1,6</b>          |
| 2. Áreas agrícolas                            | 2.1 Culturas temporárias                       | <b>2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais *</b> | <b>339,8</b> | <b>10,2</b>         |
|                                               | 2.2 Culturas permanentes                       | 2.2.1 Vinhas                                                         | 14,8         | 0,4                 |
|                                               |                                                | 2.2.2 Pomares                                                        | 2,6          | 0,1                 |
|                                               | 2.3 Áreas agrícolas heterogéneas               | 2.3.2 Mosaicos culturais e parcelares complexos                      | 44,0         | 1,3                 |
|                                               |                                                | 2.3.3 Agricultura com espaços naturais e seminaturais                | 10,9         | 0,3                 |
|                                               | 2.4. Agricultura protegida e viveiros          | 2.4.1 Agricultura protegida e viveiros                               | 1,0          | 0,0                 |
| 5. Florestas                                  | 5.1 Florestas                                  | <b>5.1.1 Florestas de folhosas *</b>                                 | <b>519,8</b> | <b>15,7</b>         |
|                                               |                                                | <b>5.1.2 Florestas de resinosas *</b>                                | <b>498,6</b> | <b>15,0</b>         |
| 6. Matos                                      | 6.1 Matos                                      | <b>6.1.1 Matos *</b>                                                 | <b>126,8</b> | <b>3,8</b>          |
| 7. Espaços descobertos ou com pouca vegetação | 7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação | 7.1.1 Praias, dunas e areais                                         | 32,5         | 1,0                 |
| 8. Zonas húmidas                              | 8.1 Zonas húmidas                              | 8.1.2 Zonas húmidas litorais                                         | 153,0        | 4,6                 |
| 9. Massas de água superficiais                | 9.2 Aquicultura                                | 9.2.1 Aquicultura                                                    | 3,3          | 0,1                 |
|                                               | 9.3 Massas de água de transição e costeiras    | <b>9.3.3 Desembocaduras fluviais *</b>                               | <b>352,0</b> | <b>10,6</b>         |
|                                               |                                                | 9.3.4 Oceano                                                         | 5,1          | 0,2                 |

\* Usos/coberturas do solo presentes na área do projeto



**Figura 181 – Ocupação do solo na área de estudo**

Na envolvente da área do projeto, um território, outrora rural, e posteriormente local de instalação de indústrias, transforma-se numa área periurbana caracterizada por uma mistura de ocupações. Atualmente, o espaço é dominado pela desembocadura fluvial, tecido edificado contínuo / descontínuo, e simultaneamente industrial, com extensas áreas de matos.

Conforme ilustrado na figura anterior, a área do projeto é **coincidente predominantemente com Desembocaduras fluviais, Equipamentos de lazer e parques de campismo e áreas de matos** (nível 3 da COS 2018).

#### **4.12.4. Unidades de Paisagem**

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procuram-se encontrar padrões organizacionais (unidades de paisagem) através da sua diferenciação funcional e visual, que serão estudados segundo uma discretização dos seus fatores estruturais, estudando-os individualmente e percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade paisagística, em particular, e para a paisagem em geral.

De acordo com a metodologia definida, recorreu-se à descrição da unidade de paisagem apresentada na obra “Contributos para a identificação e Caracterização da Paisagem de Portugal Continental” (Cancela D’Abreu, A, et al., 2004), que integra a área de estudo no grupo de unidades de paisagem A - Entre Douro e Minho. Este grupo corresponde ao território que se estende sensivelmente entre estes dois rios. A abundância de água é um aspeto marcante desta região, favorecendo o desenvolvimento de vegetação imponente e verde todo o ano.

A área de estudo coincide especificamente com as unidades de paisagem 2 – Entre Minho e Lima e 3 – Vale do Lima.

Na área de estudo, a unidade de paisagem 2 – Entre Minho e Lima corresponde às encostas médias e altas, de relevos expressivos, rasgados por algumas linhas de água, com encostas no geral bastante inclinadas e zonas altas por vezes aplanadas.

A zona do litoral, por apresentar um carácter bem diferente, é definida como subunidade de paisagem 2a, com encostas relativamente inclinadas e cobertas de matas, dominada pela presença do oceano. Antigas povoações de pescadores e agricultores que bordejam a costa e unem os centros urbanos, expandiram-se e quase que ocupam de modo contínuo esta franja costeira, sobre terrenos outrora intensamente agricultados. As praias são estreitas e compridas, por vezes interrompidas por zonas rochosas, por fortes e fortins.



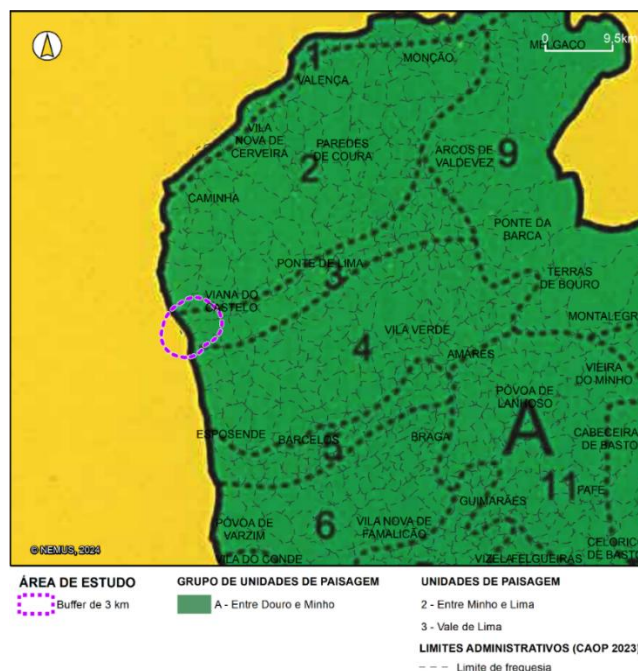
Na unidade 3 – Vale do Lima o carácter assenta essencialmente na morfologia do vale, na profusão de verdes e no apertado mosaico agrícola, onde o povoamento disperso coexiste com notáveis centros urbanos, na presença constante da água.

*“(...) na verdura perene de todo o ano, esse verde da Ribeira-Lima, policromado, multicromado, que é tão verde, mais verde ainda quando só nesse canto minhoto as águas vão cantantes (...)” (Cancela D’Abreu, A, et al., 2004).*

Será vulgar nesta unidade a sensação de frescura associada à cor verde dominante e à presença quase constante da água. De facto, o rio Lima assume o papel principal no valor cénico da paisagem, caracterizando-se por um traçado de curvas muito extensas e largas, correndo entre margens vastas e planas, apresentando nos meandros, belos areais; pequenas ilhas com vegetação arbustiva são também muito frequentes, contribuindo para a diversidade e beleza da paisagem fluvial.

À medida que o rio se aproxima da foz e se faz sentir cada vez mais a influência das marés, as faixas planas marginais e as ínsuas revestem-se de vegetação herbácea típica de sapal, e coexistem extensas orlas de areia. A beleza deste cenário aberto ao oceano e a poente é reforçada por uma grande luminosidade, que o mar ajuda a refletir.

Trata-se também de uma unidade de paisagem em que se sente uma muito antiga e intensa humanização.



Fonte: adaptado de Cancela d'Abreu et al. (2004)

**Figura 182 – Enquadramento da área de estudo nas Unidades de paisagem de Portugal Continental**

#### 4.12.4.1. Subunidades de paisagem

A área de estudo integra-se nas unidades de paisagem referidas na secção anterior, individualizando-se, no interior destas, subunidades locais de paisagem, de acordo com as suas características biofísicas e com a ocupação do solo, identificadas seguidamente e representadas no Desenho PAI4:

- A – Plataforma Costeira da Areosa;
- B – Serra;
- C – Áreas Urbanas;
- D – Área Portuária e Industrial;
- E – Baixo Estuário;
- F – Pinhal de Darque;
- G – Orla costeira;
- H – Oceano.

### **A) Plataforma Costeira da Areosa**

Trata-se de uma zona de morfologia aplanada, a cotas baixas, que beneficia da humidade e amenidade imposta pelo mar, dedicada na sua maior parte à atividade agrícola que tira proveito de solos produtivos.

O carácter rural desta subunidade, aliado ao verde das culturas anuais e ao profundo domínio do oceano Atlântico, transmite uma sensação de harmonia e equilíbrio que se traduz numa paisagem de elevada qualidade visual.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 183 – Plataforma Costeira da Areosa**

### **B) Serra**

Esta subunidade tem uma presença determinante em termos paisagísticos. Corresponde aos relevos, predominantemente graníticos, que se desenvolvem para norte da cidade de Viana do Castelo bem como para o interior da cidade.

É uma unidade visualmente muito exposta, com uma morfologia arredondada suave, na qual sobressaem a cobertura florestal, dominada por pinheiro-bravo e eucalipto, e alguns monólitos de granito. As vistas a partir do seu cume, a cerca de 250 m de altitude, recaem sobre a cidade, o vale do Lima e o oceano.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 184 – Perspetiva (I) da Serra de Santa de Luzia desde a margem sul, desde a área com atual uso portuário**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 185 – Perspetiva (II) da Serra de Santa de Luzia desde a margem sul, junto à ponte Eiffel / Capela de São Lourenço**



Fonte: Consulmar (2023)

**Figura 186 – Vista da área do projeto desde o Mirador de Santa de Luzia**

### **C) Áreas urbanas**

Esta subunidade consiste na ocupação urbana densa, de textura variada e um padrão que exprime organização e alguma regularidade geométrica, implantada sobre uma superfície regular com ligeira pendente virada ao rio.

Corresponde, essencialmente, aos núcleos urbanos de Viana do Castelo, Cabedelo, Nossa Senhora das Areias, Areia e Cidade Nova. Contrasta com as subunidades envolventes pelo seu maior dinamismo e cuja atividade se manifesta na sonoridade característica das urbes movimentadas.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 187 – Núcleo urbano de Viana do Castelo**

#### **D) Área portuária e industrial**

Trata-se de uma zona heterogénea, que se caracteriza por um contínuo urbano, industrial e portuário, marcadamente humanizado e transformado, com tipologias ocupacionais diversificadas, e zonas onde as volumetrias e as formas nas edificações surgem como elementos de destaque na paisagem.

Reúne um conjunto de infraestruturas portuárias, como o porto comercial, de pesca, os estaleiros navais e as obras de proteção marítima, e as instalações industriais situadas, sobretudo, na margem norte entre o mar e os estaleiros navais. Oferece alguma diversidade, fruto dos elementos que a constituem apresentarem origens e fins distintos, embora quase sempre comandados por linhas direitas e angulosas.





Fonte: APDL (2023)

**Figura 188 – Perspetiva sobre a área portuária e industrial de Viana na margem norte**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 189 – Vista da área Portuária e industrial na margem sul (área de intervenção do projeto) desde Viana**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 190 – Área Portuária e industrial na margem sul**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 191 – Área Portuária e industrial na margem sul**

## **E) Baixo Estuário**

Corresponde ao plano de água, nomeadamente ao rio Lima, que se espraia entre a foz e os mouchões a montante da cidade. Sujeito à ação das marés e, por vezes, escoando caudais volumosos, é uma subunidade dinâmica, de estrutura horizontal e aberta, embora tendencialmente monocromática. É pontuada pelas embarcações que nela navegam, desde navios comerciais a barcos de pesca e até embarcações de recreio e



desporto, à vela ou motorizadas. Constitui claramente um marco visual na paisagem do baixo Lima.



Fonte: Nemus (2024)  
Em frente ao núcleo urbano de Viana, sendo visível a ponte Eiffel

**Figura 192 – Vista do estuário do Rio Lima**



Fonte: Nemus (2024)  
À direita, a Capela de São Lourenço, e ao fundo, Viana do Castelo e Santa Luzia

**Figura 193 – Vista do estuário junto à ponte Eiffel**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 194 – Vista do baixo estuário do Lima para jusante (Cabedelo)**

#### **F) Pinhal de Darque**

Esta unidade inclui a mata de pinhal que se desenvolve na faixa arenosa na margem sul do rio Lima, compreendendo também a orla costeira com extenso areal. Nela se encontram diversas habitações de arquitetura relativamente cuidada, embora prevaleça a componente natural sobre a construída.

Apresenta uma morfologia tendencialmente plana e aberta, associada a um ambiente de natureza costeira. Resulta numa naturalidade dos espaços que a compõem, do relativo sossego e da atmosfera fresca que a enquadra.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 195 – Pinhal de Darque, acesso à praia de Cabedelo**

### **G) Orla costeira**

Unidade assente sobre um substrato arenoso, constituída por zonas essencialmente naturalizadas, que caracterizam a interface marinha e terrestre. Trata-se de uma plataforma de abrasão, que se desenvolve ao nível do mar, de aproximadamente 100 m de largura, que se repete a sul, na zona da foz do Lima.

Nesta unidade verificam-se especificidades, segundo uma sequência de faixas: uma faixa arenosa adjacente à linha de costa e dunas que se caracterizam por uma elevação das cotas e topografia mais ou menos irregular, própria dos sistemas dunares, com vegetação rasteira. Nesta zona existem ainda algumas estruturas construídas de apoio às praias de uso balnear.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 196 – Praia do Cabedelo**

**Quadro 76 – Subunidades de paisagem locais na área de estudo**

| Subunidades de paisagem           | Área de estudo |             |
|-----------------------------------|----------------|-------------|
|                                   | ha             | %           |
| A – Plataforma Costeira da Areosa | 86,7           | 1,6         |
| B – Serra                         | 301,3          | 5,7         |
| <b>C – Áreas Urbanas</b>          | <b>1335,4</b>  | <b>25,1</b> |
| D – Área Portuária e Industrial   | 157,2          | 3,0         |
| E – Baixo Estuário                | 705,8          | 13,3        |
| F – Pinhal de Darque              | 756,9          | 14,3        |
| G – Orla costeira                 | 30,4           | 0,6         |
| <b>H – Oceano</b>                 | <b>1937,6</b>  | <b>36,5</b> |

As subunidades de paisagem dominantes na área de estudo são as unidades Oceano e Áreas urbanas, que em conjunto representam cerca de 60% da área. Seguidamente, as subunidades mais representativas correspondem ao Baixo Estuário e ao Pinhal de Darque (cerca de 30%), seguidas das unidades Serra e Área Portuária e Industrial (cerca de 9%), tendo as restantes unidades expressão reduzida.

A área do projeto enquadra-se na subunidade de paisagem Área Portuária e Industrial, abrangendo ainda a subunidade Baixo Estuário.



#### **4.12.5. Caracterização visual da paisagem**

##### **4.12.5.1. Qualidade visual da paisagem**

A qualidade visual da paisagem é o resultado da manifestação cénica do território, determinada pela presença dos principais elementos estruturais do espaço, e pela dinâmica que estes elementos proporcionam.

Esta é uma característica difícil de valorar de forma absoluta, pois depende de fatores subjetivos, como a sensibilidade e o interesse do observador, o momento da observação, as condições atmosféricas, entre outros.

De forma a objetivar a avaliação da qualidade cénica do território, foram selecionados parâmetros como a escala, o enquadramento, a diversidade, a harmonia, o movimento, a textura, a cor e a singularidade, associados a características intrínsecas da paisagem como o relevo, a exposição e a presença de linhas de água, e a características extrínsecas, refletidas na ocupação e humanização do território.

Estes parâmetros foram traduzidos numa carta de qualidade visual da paisagem - Desenho PAI5 (Volume II).

Considerando-se individualmente as características da paisagem apresentadas anteriormente, e de forma a minorar a parte subjetiva de uma avaliação da paisagem, que tem a ver com o próprio observador, utilizou-se um método indireto de valoração da paisagem através de categorias estéticas, através da adaptação da metodologia aplicada por BLM (1980 in Ministério de Medio Ambiente, 2000) – cf. Quadro 77.

**Quadro 77 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem**

|                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        |                                                                                         |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vegetação</b>      | <b>5</b><br>Grande variedade de tipos de vegetação com formas, texturas e distribuição interessantes                                     | <b>3</b><br>Alguma variedade da vegetação, mas só de um ou dois tipos                                                                                  | <b>1</b><br>Pouca ou nenhuma variedade ou contraste na vegetação                        |
| <b>Água</b>           | <b>5</b><br>Fator dominante na paisagem<br>Aparência limpa e clara, águas brancas (rápidos e cascatas) ou superfícies de água em repouso | <b>3</b><br>Água em movimento ou em repouso, mas não dominante na paisagem                                                                             | <b>0</b><br>Ausente ou inapreciável                                                     |
| <b>Cor</b>            | <b>5</b><br>Combinações de cores intensas e variadas, ou contrastes agradáveis entre o solo, a vegetação, rocha, água e neve             | <b>3</b><br>Alguma variedade e intensidade nas cores e contraste do solo, rocha e vegetação, mas não atuando como elemento dominante                   | <b>1</b><br>Muito pouca variação de cor ou contraste<br>Cores apagadas                  |
| <b>Raridade</b>       | <b>6</b><br>Única, pouco corrente e muito rara na região;<br>Possibilidade real de contemplar fauna e vegetação excecional               | <b>2</b><br>Característico, embora similar a outros na região                                                                                          | <b>1</b><br>Bastante comum na região                                                    |
| <b>Atuação humana</b> | <b>2</b><br>Livre de atuações esteticamente não desejadas e com modificações que incidem favoravelmente na qualidade da paisagem         | <b>0</b><br>A qualidade cénica está afetada por modificações pouco harmoniosas, embora não na totalidade, ou as alterações não trazem qualidade visual | <b>-1</b><br>Modificações intensas e extensas, que reduzem ou anulam a qualidade cénica |

**Quadro 78 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)**

| Critério aplicado                                                                                                                                     | Morfologia                      | Valor de qualidade visual |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                       |                                 | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Colinas suaves, fundos de vales planos, poucos ou nenhuns detalhes singulares                                                                         | <b>Plano: 0-3%</b>              | ●                         |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                       | <b>Suave: 3-8%</b>              |                           | ● |   |   |   |
| Formas de relevo interessantes ou relevo variado em tamanho e forma<br>Presença de formas e detalhes interessantes, mas não dominantes ou excecionais | <b>Moderado: 8-16%</b>          |                           |   | ● |   |   |
| Relevo montanhoso, marcado e proeminente<br>Relevo de grande variedade superficial<br>Presença de peculiaridades singulares e dominantes              | <b>Acentuado: 16-25%</b>        |                           |   |   | ● |   |
|                                                                                                                                                       | <b>Muito acentuado: &gt; 25</b> |                           |   |   |   | ● |

No Quadro 79 é efetuada a avaliação da qualidade das unidades de paisagem com base nos critérios definidos anteriormente, no Quadro 77 e no Quadro 78.

**Quadro 79 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem**

| Uso do solo (COS2018)                           | Vegetação | Água | Cor | Raridade | Atuação humana | Total |
|-------------------------------------------------|-----------|------|-----|----------|----------------|-------|
| 1.1 Tecido urbano                               | 1         | 1    | 3   | 1        | 0              | 6     |
| 1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas | 1         | 1    | 1   | 1        | -2             | 2     |
| 1.4 Transportes                                 | 1         | 1    | 1   | 1        | 0              | 4     |
| 1.6 Equipamentos                                | 1         | 1    | 3   | 2        | 1              | 8     |
| 1.7 Parques e jardins                           | 4         | 2    | 3   | 2        | 2              | 13    |
| 2.1 Culturas temporárias                        | 2         | 2    | 2   | 3        | 1              | 10    |
| 2.2 Culturas permanentes                        | 2         | 2    | 3   | 3        | 1              | 11    |
| 2.4 Áreas agrícolas heterogêneas                | 3         | 2    | 3   | 2        | 1              | 12    |
| 5.1 Florestas                                   | 4         | 2    | 3   | 2        | 2              | 13    |
| 6.1 Matos                                       | 3         | 2    | 3   | 2        | 2              | 12    |
| 7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação  | 3         | 2    | 3   | 2        | 2              | 12    |
| 8.1 Zonas húmidas                               | 4         | 5    | 3   | 5        | 2              | 19    |
| 9.2 Aquicultura                                 | 1         | 5    | 2   | 3        | 1              | 12    |

| Uso do solo (COS2018)                       | Vegetação        | Água             | Cor              | Raridade         | Atuação humana   | Total              |
|---------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 9.3 Massas de água de transição e costeiras | 1/1 <sup>a</sup> | 5/5 <sup>a</sup> | 3/2 <sup>a</sup> | 4/2 <sup>a</sup> | 2/0 <sup>a</sup> | 15/10 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> 9.3.1 Desembocaduras fluviais

Tendo em consideração a aplicação destas matrizes de ponderação, é feita a soma das pontuações atribuídas permitindo definir três classes de qualidade visual (Quadro 80).

**Quadro 80 – Classes de qualidade visual na área de estudo**

| Pontuação | Qualidade visual | Critério aplicado                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 - 8     | Baixa            | Áreas com características ou traços comuns na região, ou ainda áreas degradadas. Aplica-se também a áreas cujas características são comuns, e por isso não têm grandes mais-valias, isoladamente, para a paisagem |
| 9 - 13    | Média            | Áreas com características excecionais em alguns aspetos, mas comuns noutros                                                                                                                                       |
| 14 - 21   | Elevada          | Áreas com características excecionais para cada aspeto                                                                                                                                                            |

Adicionalmente, foi aferida a pontuação atribuída em resultado da observação de pormenor realizada na visita ao terreno em abril de 2024. Esta aferição tem em consideração aspetos como a vista potencial para a água, o grau de naturalização, profundidade visual, estado de conservação observado, assim como a presença de elementos de arquitetura tradicional / património.

Assim, aplicando os dados dos quadros anteriores e os resultados da observação no terreno à área de estudo, obtêm-se os resultados apresentados no Quadro 81.

**Quadro 81 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo**

| Qualidade visual | Área (ha) | %    |
|------------------|-----------|------|
| Baixa            | 239,1     | 4,5  |
| Média            | 948,6     | 17,9 |
| Elevada          | 4098,3    | 77,5 |
| Total            | 5286,0    | -    |



No Desenho PAI5 (Volume II) apresenta-se a qualidade visual da área de estudo. Pode concluir-se, pelo Quadro 81, que esta possui uma qualidade visual predominantemente elevada (quase 80%): tal resulta da presença do estuário do Lima como principal valor visual, o qual atenua o impacto visual negativo resultante da presença das infraestruturas portuárias bem como de alguma degradação observada.

A área do projeto, especificamente, localiza-se numa zona de elevada qualidade visual, sendo pontualmente baixa, em resultado da presença de usos industriais desconexos.

#### **4.12.5.2. Capacidade de absorção visual e visibilidades**

A **absorção visual da paisagem** é a medida da sua capacidade para absorver, integrar ou disfarçar visualmente as atividades humanas, mantendo o seu carácter e qualidade visual.

Para a análise da capacidade de absorção visual é considerado um conjunto de locais de observação privilegiados / críticos, representativos da humanização da paisagem (na área de estudo). Para estes locais, foi gerada a respetiva bacia visual.

A determinação do **grau de exposição visual** (e consequente capacidade de absorção) resulta da análise do número de bacias visuais que se sobrepõem/interseccionam em cada ponto/pixel do modelo digital de terreno (MDT), expressando graficamente a partir de quantos pontos de observação o mesmo é visível.

Para realização da Carta de Capacidade de Absorção Visual – Desenho PAI6 (Volume II), considerou-se:

- Modelo Digital de Terreno (MDT) com base na Carta Militar 040 (Viana do Castelo) da série 2 (IGEOE, 1997);
- Seleção de 117 pontos de observação representativos da presença humana no território em análise, compreendendo os locais identificados no Quadro 82 e no Desenho PAI6, nomeadamente:
  - Principais vias;
  - Povoações / bairros;
  - Frente marítima e ribeirinha / Percursos pedonais relevantes;
  - Outros locais com interesse.

- Definição de bacias de visibilidade, considerando uma altura do observador de 1,65 m, o alcance da visão até ao limite da área de estudo e tendo em conta os pontos de observação selecionados;
- Uma síntese de visibilidade, com o resultado da soma das várias bacias de visibilidade, indicando o número de visualizações de cada zona a partir dos pontos de observação considerados.

Foi dado destaque aos percursos cicláveis e pedonais existentes, pela frequência de utilização, nomeadamente à Ecovia Litoral Norte e ao Caminho de Santiago<sup>23</sup>.

**Quadro 82 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual**

| <b>A - Principais vias</b>                                                                                                                                                                                          | <b>B - Povoações / Bairros</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>C - Frente marítima/ ribeirinha</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>D - Outros locais de interesse</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 - N13 (A1a a A1j)<br>A2 – N13-3 (A2a a A2d)<br>A3 - Via Entre Santos/ R. Mateus Carvalhido (A3a a A3c)<br>A4 - R. do Ameal/ R. Veiga (A4a a A4g)<br>A5 - Avenida do Cabedelo (A5a a A5c)<br>A6 – A28 (A6a a A6d) | B1 - Proença<br>B2 - Sobreiro<br>B3 - Abelheira<br>B4 - Bessa<br>B5 - Argacosa<br>B6 - Areia<br>B7 - Sra. das Oliveiras<br>B8 - Nossa Sra. Das Areias<br>B9 - Quinta do Cerqueira<br>B10 - Cabedelo<br>B11 – Padela<br>B12 – Penedos<br>B13 – Amorosa<br>B14 - Portela | C1 - Praia do Norte<br>C2 - Praia do Cabedelo<br>C3 - Praia de Luzia Mar<br>C4 - Praia do Rodanho<br>C5 - Praia dos cães do Coral<br>C6 - Porto de Pesca<br>C7 - Navio Gil Eannes<br>C8 - Jardim da Marina<br>C9 - Parque de Viana do Castelo (C9a e C9b)<br>C10 - Zona ribeirinha do Cabedelo<br>C11 - Embarcadouro da Argacosa<br>C12 – Centro de Canoagem<br>C13 - Estátua Óscar Monteiro | D1 - Miradouro do Santuário da Santa Luzia<br>D2 - Citânia de Santa Luzia<br>D3 - Elevador Santa Luzia<br>D4 - Castelo Santiago da Barra<br>D5 - Fortim da Areosa<br>D6 -Arcos do Fincão<br>D7 - Convento de São Francisco do Monte<br>D8 – Capela de São Lourenço<br>D9 – Cais fluvial |

<sup>23</sup> O Percorso da Ecovia Litoral Norte passa pela frente ribeirinha e Parque da Cidade de Viana do Castelo e atravessa o rio Lima pela Ponte Eiffel, utilizando depois o acesso à Ponte das Areias e Capela de S. Lourenço, e continuando pelos caminhos próximos das margens, até à Praia do Cabedelo.

| <b>A - Principais vias</b> | <b>B - Povoações / Bairros</b> | <b>C - Frente marítima/ ribeirinha</b>                                                                         | <b>D - Outros locais de interesse</b> |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                            |                                | C14n - Percurso pedonal ribeirinho<br>C15n – Percurso pedonal ribeirinho<br>C16n - Percurso pedonal ribeirinho |                                       |

É ainda fundamental o estudo das visibilidades, sendo a sua análise feita com base na morfologia do terreno, ocupação do solo e na seleção de focos de potenciais observadores. As bacias visuais geradas individualmente foram então cruzadas de modo a identificar as áreas com visibilidade, e o grau de visibilidade, gerando a frequência de visibilidades da área de estudo, a integrar na análise da absorção visual.

Com base nos resultados obtidos, determinaram-se as classes de capacidade de absorção visual e a frequência de visibilidades, apresentadas no Quadro 83 – tendo em consideração a sobreposição de bacias visuais na área de estudo.

**Quadro 83 – Classes de capacidade de absorção visual e frequência de visibilidades na área de estudo**

| <b>N.º de bacias visuais</b> | <b>Capacidade de absorção visual</b> | <b>Frequência de visibilidades</b> |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 0                            | Muito elevada                        | Baixa                              |
| 1 - 10                       | Elevada                              |                                    |
| 11 - 25                      | Média                                | Média                              |
| >25                          | Baixa                                | Elevada                            |

**Quadro 84 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual e da frequência de visibilidades na área de estudo**

| Absorção visual |           |    | Frequência de Visibilidades |           |    |
|-----------------|-----------|----|-----------------------------|-----------|----|
| Capacidade      | Área (ha) | %  | Frequência                  | Área (ha) | %  |
| Muito elevada   | 108       | 2  | Baixa                       | 1 840     | 35 |
| Elevada         | 1 732     | 33 |                             |           |    |
| Média           | 1 951     | 37 | Média                       | 1 951     | 37 |
| Baixa           | 1 521     | 29 | Elevada                     | 1 521     | 29 |
| Total           | 5 312     | -  | Total                       | 5 312     | -  |

Face ao exposto, e considerando os resultados obtidos na área de estudo, as classes mais representativas são, de forma praticamente similar, as de **capacidade de absorção visual média, elevada e baixa**, e residualmente muito elevada.

As áreas com capacidade de absorção visual média e baixa resultam da implantação sobre cotas mais baixas, associadas ao rio Lima, e da acessibilidade visual desde vários pontos da envolvente; também se identificam zonas de reduzida capacidade de absorção visual associadas às cotas mais altas (nomeadamente na zona da serra), que permitem vistas dominantes.

Em termos de distribuição espacial (Desenho PAI6 – Volume II), verifica-se que as áreas mais representativas se distribuem ao longo da área de estudo, coincidindo com o oceano, o estuário do Rio Lima, a zona da serra com cotas mais altas (Monte de Santa Luzia) e o espaço urbano (na cidade de Viana do Castelo e na zona mais próxima da serra).

Relativamente à classe de elevada capacidade de absorção visual, esta ocorre ao longo da plataforma costeira da Areosa e em zonas urbanas adjacentes, na zona mais a sul do Pinhal de Darque e na zona industrial e portuária de Viana do Castelo.

Na área do projeto a capacidade de absorção visual é baixa a média, com algumas áreas de elevada capacidade de absorção, associadas às lagoas junto à Avenida do Cabedelo/ ponte Eiffel.

Realça-se que a análise apresentada se baseia apenas na morfologia do terreno, não considerando fatores que influenciam a capacidade de absorção visual da paisagem, como o uso do solo, e a presença de vegetação e de elementos construídos, que podem

constituir obstáculos à sua visualização. Neste contexto, a capacidade de absorção visual determinada refere-se à situação mais desfavorável.

No que respeita à visibilidade na área de estudo, verifica-se que a **frequência de visibilidades**, que é inversamente proporcional à capacidade de absorção, é média a elevada (quase 70% da área total).

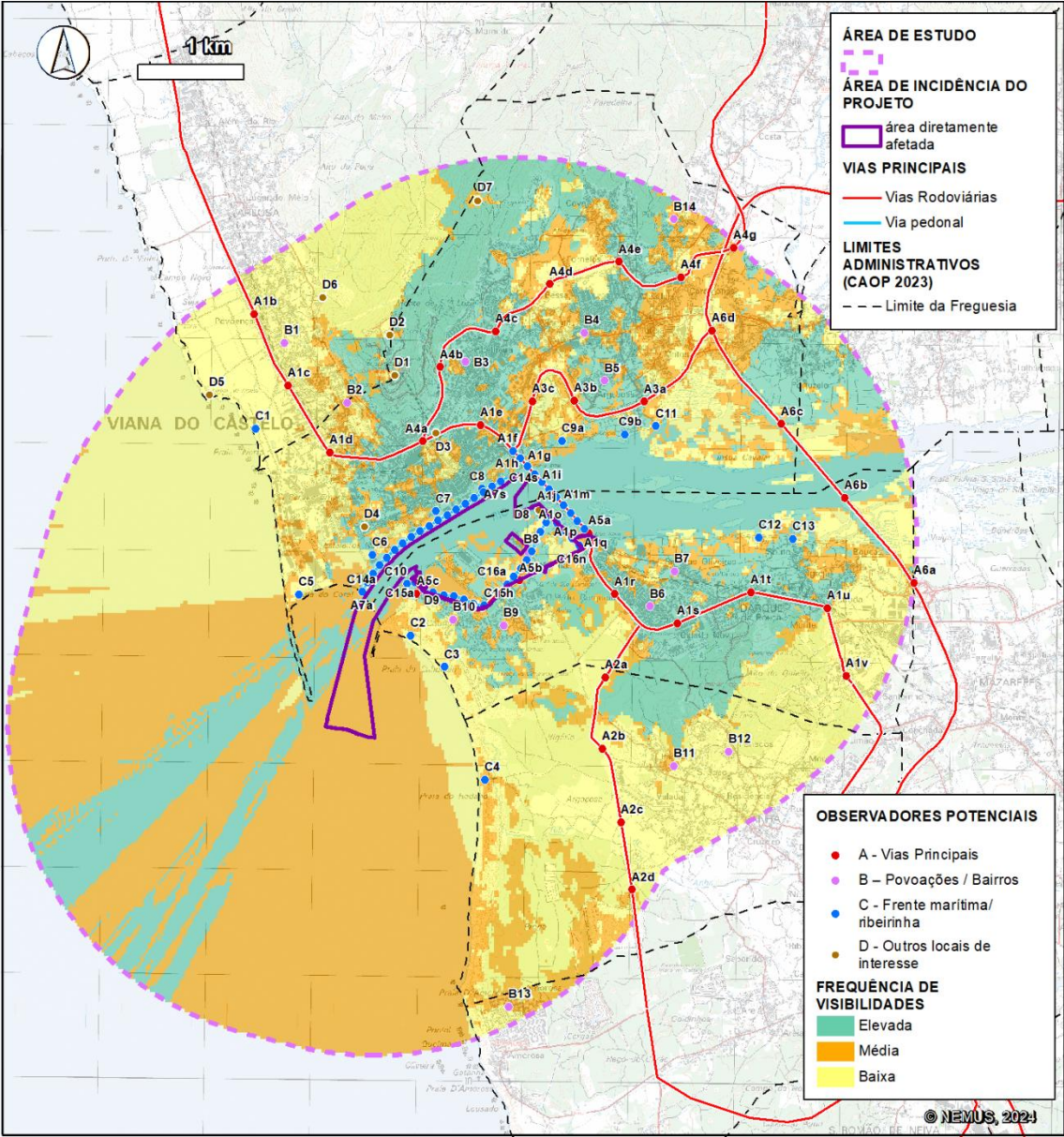


Figura 197 – Frequência de visibilidades na área de estudo

A área do projeto apresenta assim visibilidade elevada a média, em função das características da envolvente, e em resultado da sua posição geográfica, entre infraestruturas portuárias e à cota do nível do mar, com algumas áreas de baixa visibilidade.

#### 4.12.5.3. Sensibilidade visual

A **sensibilidade da paisagem** é um parâmetro que indica o grau de afetação por determinado tipo de alteração, variando inversamente à capacidade de absorção visual e proporcionalmente à qualidade visual.

Para a determinação da sensibilidade visual da área de estudo considerou-se uma matriz que tem como entradas a qualidade e a capacidade de absorção visual (Quadro 85), de cuja aplicação resulta o Desenho PAI7 (Volume II).

**Quadro 85 – Matriz de sensibilidade visual**

|                  |         | Capacidade de absorção visual |       |                 |
|------------------|---------|-------------------------------|-------|-----------------|
|                  |         | Baixa                         | Média | (Muito) Elevada |
| Qualidade Visual | Elevada | Elevada                       | Média | Média           |
|                  | Média   | Elevada                       | Média | Baixa           |
|                  | Baixa   | Média                         | Baixa | Baixa           |

**Quadro 86 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo**

| Sensibilidade visual | Área (ha) | %   |
|----------------------|-----------|-----|
| Elevada              | 1 456     | 28% |
| Média                | 3 282     | 62% |
| Baixa                | 544       | 10% |
| Total                | 5 282     | -   |

A análise dos elementos referidos permite concluir que a maior parte da área de estudo apresenta **sensibilidade visual média** (cerca de 62%), seguida de elevada (28%) e por último baixa (10%).

A moderada sensibilidade visual geral da área de estudo reflete um território muito humanizado e edificado, com muitas áreas que não se destacam pelo seu valor cénico, e consequentemente não apresentam uma elevada vulnerabilidade à introdução de um elemento exógeno.

No entanto, os valores naturais como o mar e o estuário do rio Lima, que conferem um elevado valor cénico ao território, assumem-se como áreas de elevada sensibilidade visual. A estas áreas acrescem as zonas florestais, nomeadamente parte da zona da Serra e de Darque, pelo seu valor estético, natural e ecológico.

Por fim, as áreas de reduzida sensibilidade visual estão associadas aos complexos portuários e industriais e a algumas áreas de dispersão urbana, que constituem intrusões visuais de impacte negativo na paisagem.

Especificamente, na área do projeto, a área aquática coincide com zonas de sensibilidade visual elevada.

A área terrestre é coincidente com zonas de sensibilidade visual moderada a elevada. Na própria área terrestre diferenciam-se o lado oeste, numa área bastante alterada, de função portuária e industrial, e traduzindo-se por isso, numa diminuição do elevado valor cénico que esta área teria sem a introdução destas estruturas artificiais (ainda que protegida por faixas de vegetação); e o lado este, onde se mantém um carácter naturalizado, que se traduz numa maior sensibilidade paisagística, ainda que pontualmente mal conservado ou degradado.

#### **4.12.6. Síntese**

A área de estudo corresponde a um troço das margens do rio Lima, na envolvente da sua foz, integrada no concelho de Viana do Castelo, com predomínio das cotas até 15 m, inserindo-se a área de projeto nesse intervalo. Os declives são na sua maioria planos a suaves, com declives superiores na serra de Santa Luzia e a sul de Darque.

Trata-se dum território muito heterogéneo, de características metropolitanas a rurais. A forte humanização foi promovida pela expansão de Viana do Castelo e dos aglomerados periféricos, nas duas margens do rio. A mancha edificada é contínua e uniforme na margem norte, e menos intensa e descontínua na margem sul, na qual predominam os usos florestais.

A área de estudo está integrada no grupo A - Entre Douro e Minho, nas unidades de paisagem 2 – Entre Minho e Lima e 3 – Vale do Lima (Cancela D'Abreu, A, *et al.*, 2004). Individualizam-se oito (8) subunidades de paisagem, sendo dominantes o Oceano e as

Áreas urbanas e, em menor medida, o Baixo Estuário e o Pinhal de Darque. A área do projeto enquadra-se na Área Portuária e Industrial e no Baixo Estuário.

A qualidade visual é predominantemente elevada, resultante da presença do estuário do Lima. Especificamente na área do projeto, observa-se uma elevada qualidade visual, pontualmente reduzida pela presença de usos industriais desconexos.

Na área do projeto a capacidade de absorção visual é baixa a média, com áreas de elevada capacidade de absorção, associadas às lagoas junto à Avenida do Cabedelo / ponte Eiffel. A área do projeto apresenta assim visibilidade elevada a média, em função das características da envolvente, e da sua posição geográfica, entre infraestruturas portuárias, e à cota do nível do mar, com algumas áreas de menor visibilidade.

A área de estudo apresenta em geral sensibilidade visual média, que reflete um território humanizado e edificado, com muitas áreas que não se destacam pelo seu valor cénico, e consequentemente não apresentam uma elevada vulnerabilidade à introdução de um elemento exógeno; a sensibilidade visual elevada resulta dos valores naturais do território, como o mar e o estuário do Lima, que constituem áreas de fragilidade visual. A estas acrescem as zonas florestais, nomeadamente parte da zona da Serra e de Darque, pelo seu valor estético, natural e ecológico.

Especificamente, a área a afetar pelas alternativas do projeto, apresenta uma sensibilidade visual elevada, na área atualmente correspondente ao plano de água. A área terrestre é coincidente com zonas de sensibilidade visual moderada a elevada. Na própria área terrestre diferenciam-se o lado oeste, enquadrado numa área bastante alterada, de função portuária e industrial, e traduzindo-se por isso, numa diminuição do elevado valor cénico que esta área teria sem a introdução destas estruturas; e o lado este, onde se mantém um carácter naturalizado, ainda que pontualmente mal conservado ou degradado, que se traduz numa maior sensibilidade paisagística.



#### **4.12.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A área do projeto está sob a jurisdição do Porto de Viana do Castelo, sendo afeta aos usos portuários, pelo que desde a sua construção tem vindo a ser artificializada / transformada, em resultado das necessidades do Porto. Nesse sentido, é expectável que essa transformação e/ou ampliação prossiga, mesmo que a expansão das infraestruturas portuárias não venha a ser executada nos moldes definidos pelo projeto em avaliação.

Por outro lado, a área ao longo da margem esquerda do Lima, entre Darque / Cabedelo, tem um relevante potencial turístico e de lazer (náutica de recreio, Caminho de Santiago, percursos pedonais, acesso a zonas balneares, etc.), e de aproximação do espaço urbano / núcleos históricos nas duas margens da beira-rio, bem como de estruturação ecológica à escala da grande paisagem.

No entanto, o facto desta área estar cativa para a expansão do Porto de Mar contribuiu para a indefinição da área envolvente.

Com a revisão do Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo, a área afeta ao Porto ficou limitada à zona a jusante da Ponte Eiffel, isto é, à área do Projeto. A revisão do acesso ao Porto libertou assim a frente ribeirinha a montante da ponte, tendo sido delimitada uma Área de Reabilitação Urbana (ARU de Darque), reforçada com a alteração do Plano de Urbanização da Cidade e com o Plano de Pormenor para a área marginal ao Rio Lima, entre as pontes Eiffel e a do IC 1 em Darque.

Assim, em alternativa ao desenvolvimento portuário previsto, e tendo em conta a localização estratégica da área, do ponto de vista turístico e paisagístico, e os investimentos que nela foram feitos nesse sentido, é possível esperar que esta área venha a ser repensada, em termos funcionais, à semelhança do que ocorreu na frente de Darque e do que tem ocorrido noutros locais de natureza e com pressões de utilização similares.

## **4.13. Saúde humana**

### **4.13.1. Introdução**

No presente capítulo é efetuado o enquadramento da componente saúde humana na área de influência do projeto, com identificação dos serviços e equipamentos existentes, a par da caracterização do perfil de saúde da população residente naquela área.

Para o desenvolvimento destes conteúdos foi efetuada a consulta de bibliografia e de informação disponível especializada, de forma a melhor caracterizar esta componente a nível local e regional. Paralelamente, é realizada uma análise integrada de outras componentes que influenciam na saúde humana, nomeadamente o ruído/ambiente sonoro e qualidade do ar.

Pretende-se com esta abordagem identificar a situação atual de referência, de modo a melhor prever de que forma a implementação do projeto em análise poderá interferir com a saúde humana, e avaliar os eventuais impactes identificados.

### **4.13.2. População afetada**

A população suscetível de ser consideravelmente afetada pelo projeto engloba:

- População residente na área envolvente à zona de intervenção do projeto;
- População não residente que usufrua das praias nas imediações do Porto de Viana do Castelo para a prática balnear, a prática de desportos náuticos e para a pesca.

Em 2021, na área envolvente à zona de intervenção do projeto a densidade populacional era relativamente baixa, situando-se nos 888,12 habitantes/km<sup>2</sup> (Censos, 2021), perfazendo uma população de cerca de 8 002 habitantes residentes na Freguesia de Darque.

#### 4.13.3. Prestação de serviços de saúde

Em termos de enquadramento, a área de implementação do projeto está abrangido pela Administração Regional de Saúde do Norte, I.P. (ARS Norte), e dentro desta, na Unidade Local de Saúde (ULS) do Alto Minho. Esta ULS integra, na sua área de influência, o Município de Viana do Castelo, que engloba os concelhos de: Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Valença, Viana do Castelo e Vila Nova de Cerveira.

A ULS Alto Minho é constituída pelas seguintes unidades de prestação de cuidados (ULSAM, 2023);

- Cuidados de Saúde Primários, assegurados pelo Agrupamento de Centros de Saúde (ACES), constituído pelas seguintes unidades funcionais (Figura 198):
  - Arcos de Valdevez, de Barrocelas, de Caminha, de Darque, de Melgaço, de Monção, de Paredes de Coura, de Ponte da Barca, de Ponte de Lima, de Valença, de Viana do Castelo e de Vila Nova de Cerveira.
  - Unidade de Saúde Pública (USP)
  - Conselho clínico e de saúde
- Cuidados de Saúde Hospitalares – Hospital Conde de Bertiandos – Ponte de Lima; Hospital Santa Luzia de Viana do Castelo
- Cuidados Continuados Integrados – Cuidados Paliativos

| Centro de Saúde    | Unidade Funcional     |
|--------------------|-----------------------|
| Arcos Valdevez     | USF ArcosSaude        |
|                    | USF UarcoS            |
|                    | USF Vale do Vez       |
| Barroselas         | USF Margens do Neiva  |
| Caminha            | USF Foz do Minho      |
|                    | USF Vale do Âncora    |
| Darque             | UCSP Darque           |
|                    | USF Arquis Nova       |
| Melgaço            | UCSP Melgaço          |
| Monção             | UCSP Monção           |
|                    | USF Monção            |
| Paredes Coura      | USF Paredes de Coura  |
| Ponte da Barca     | USF Terra da Nóbrega  |
| Ponte de Lima      | UCSP Refoios/Fontão   |
|                    | USF Lethes            |
|                    | USF Vale do Lima      |
|                    | USF Mais Saúde        |
|                    | USF Freixo Saúde      |
| Valença            | UCSP Valença          |
| Viana do Castelo   | UCSP Viana do Castelo |
|                    | USF Cuidarte          |
|                    | USF Gil Eanes         |
|                    | USF Tiago de Almeida  |
| Vila Nova Cerveira | UCSP V. N. Cerveira   |

Fonte: adaptado de ULSAM (2023a)

Legenda: USF: Unidade de Saúde Familiar; UCSP: Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados

**Figura 198 – Unidades Funcionais do ACES da ULS Alto Minho**

Relativamente aos **Cuidados de Saúde Primários**, o ACES do Alto Minho apresenta 251 553 utentes inscritos para 157 Médicos de Família, o que equivale a 0,62 médicos por cada 1 000 utentes inscritos (SNS, 2023). Cerca de 96,71% têm médico de família atribuído. Importa referir que a ARS Norte é desde 2019, a Administração Regional de Saúde com a maior proporção de utentes com médico de família em todo o país (SNS, 2019).

Todas as unidades funcionais do ACES Alto Minho têm utentes sem médico de família, à exceção de duas: USF Vale do Lima, e USF Mais saúde (SNS, 2023).

O centro de saúde mais próximo da área de intervenção corresponde ao centro de saúde de Darque, que tem associados a UCSP Darque e a USF Arquis Nova. Nestas unidades, a UCSP Darque possui 99,61% dos utentes com médico de família enquanto que a USF Arquis Nova apresenta apenas um utente sem médico de família (SNS, 2023).

Em 2022 foram efetuadas 1 095 645 consultas médicas nos centros de cuidados de saúde primários do ACES Alto Minho, com uma média de 91 303 consultas médicas mensais (ULSAM, 2023a).

No âmbito dos **Cuidados de Saúde Hospitalares**, a área de influência do projeto tem como referência hospitalar o Hospital de Santa Luzia. Os serviços hospitalares da ULSAM prestaram em 2022, 345 510 consultas externas (ULSAM, 2023b).

Os centros hospitalares da Unidade Local de Saúde do Alto Minho (ULSAM) possuem uma taxa anual de ocupação em internamento da ordem dos 84,5% em 2018 (ULSAM, 2023a).

O Quadro 87 apresenta o número de colaboradores na ULS do Alto Minho, no período compreendido entre 2020 e 2022. Verifica-se que a ULSAM tem apresentado um ligeiro aumento, na ordem das dezenas, no número total de colaboradores ao longo dos anos, havendo, um crescimento médio de 34 colaboradores por ano. Em 2022 esta ULS apresentava cerca de 1 909 colaboradores (pessoal médico), dos quais 651 eram médicos e 1 070 enfermeiros, o que corresponde a um aumento de cerca de 38 médicos e 32 enfermeiros face ao ano de 2020. Destaca-se ainda o incremento no número de técnicos superiores de saúde, que de igual forma aumentaram o seu efetivo.

**Quadro 87 – Número de pessoal médico na ULS Alto Minho entre 2020 e 2022**

| Colaboradores                         | 2020  | 2021  | 2022  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Médicos                               | 613   | 641   | 651   |
| Enfermeiros                           | 1 038 | 1 047 | 1 070 |
| Técnicos Superiores de Saúde          | 26    | 35    | 35    |
| Técnicos de Diagnóstico e Terapêutica | 129   | 133   | 131   |
| Outros                                | 35    | 26    | 22    |
| Total Geral                           | 1 841 | 1 882 | 1 909 |

Fonte: adaptado de ULSAM, 2021; 2022; 2023

Excluindo do total de consultas externas, as consultas não médicas e de medicina no trabalho, destaca-se que das 273 878 consultas externas efetuadas, cerca de 56%

foram atendidas dentro do tempo máximo de resposta garantido (120 dias) (ULSAM, 2023a).

O tempo médio de resposta para consultas de especialidade situou-se nos 115 dias para doentes não prioritários, 42 dias para utentes prioritários e 22 dias para casos urgentes (ULSAM, 2023a).

**4.13.4. Perfil Local de Saúde**

A população residente na área geográfica abrangida pela ULS do Alto Minho era de 232 178 pessoas em 2017, das quais 26 916 (11,6%) eram jovens (até aos 14 anos) e 57 786 (24,9%) eram idosos (com 65 ou mais anos) (ARSN, 2019). O índice de envelhecimento (214,7) é superior ao verificado à escala regional no Norte do país (153,1), e à média nacional (158,3) (ARSN, 2019). Verifica-se uma tendência crescente no envelhecimento da população nas últimas décadas, a nível nacional, regional e local, tendo este índice aumentado de forma mais acentuada na ULS do Alto Minho em comparação com a ARS Norte e o Continente (ARSN, 2019).

No Quadro 88 sintetiza-se a percentagem de população inscrita nos cuidados de saúde primários por quatro determinantes de saúde – tabagismo, obesidade, alcoolismo e abuso de drogas – nas escalas local, regional e nacional continental.

**Quadro 88 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres**

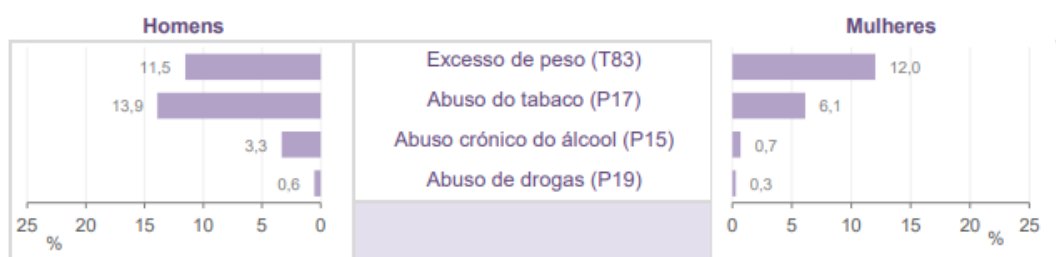
| <b>Diagnóstico ativo</b>    | <b>ULS Alto Minho</b> | <b>ARS Norte</b> | <b>Continente</b> |
|-----------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| Abuso do tabaco (%)         | 9,8                   | 13,9             | 11,5              |
| Excesso de peso (%)         | 11,8                  | 16,7             | 12,9              |
| Abuso crónico do álcool (%) | 1,9                   | 2,1              | 1,6               |
| Abuso de drogas (%)         | 0,4                   | 0,6              | 0,5               |

Fonte: ARS Norte (2019)

Da análise deste quadro verifica-se que, percentualmente, existe na ULS do Alto Minho um menor número de indivíduos diagnosticados com abuso de tabaco e excesso de peso, comparativamente com a ARS Norte e com o total nacional continental. Nos casos de abuso crónico do álcool, a ULSAM apresenta um valor percentual inferior ao da ARS Norte e superior ao de Portugal Continental. Para os casos de abuso de drogas, os valores são semelhantes nas três regiões em análise, sendo, no entanto, os valores da ULSAM inferiores aos da ARS Norte e aos do Continente.

De entre os diagnósticos considerados, na ULSAM, o abuso de tabaco e o excesso de peso são diagnosticados a 21.6% dos inscritos, enquanto que o abuso de álcool e de drogas constituem 2,3%.

Em termos de género (Figura 199), verifica-se uma incidência superior destes diagnósticos no sexo masculino, principalmente nos casos de abuso de tabaco (13,9% nos homens *versus* 6,1% nas mulheres) e no abuso crónico de álcool (3,3% nos homens *versus* 0,7% nas mulheres).



Fonte: ARS Norte (2019)

**Figura 199 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Alto Minho, por sexo, dezembro 2018**

Considerando a taxa entre os casos de doença em relação à população total (morbilidade), no Quadro 89 são sumarizados, por ordem decrescente, os diagnósticos ativos dos inscritos nos cuidados de saúde primários às escalas local (ULS Alto Minho), regional (ARS Norte) e nacional continental.

**Quadro 89 – Proporção de inscritos (em %) nos cuidados de saúde primários por diagnóstico ativo, dezembro 2018; dados conjuntos de Homens e Mulheres**

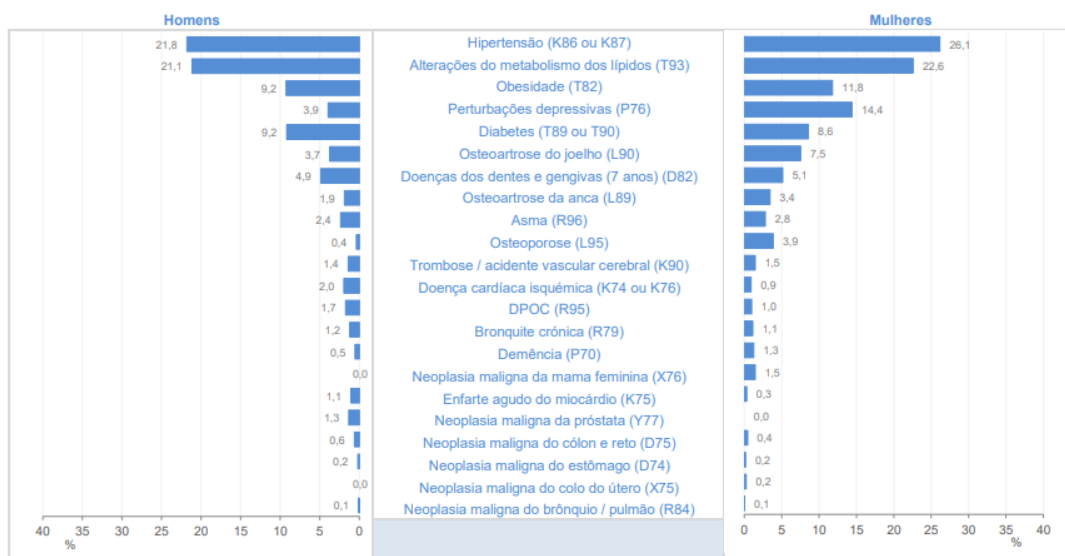
| Diagnóstico ativo                         | ULS Alto Minho | ARS Norte | Continente |
|-------------------------------------------|----------------|-----------|------------|
| Hipertensão                               | 24,1           | 22        | 22,2       |
| Alterações do metabolismo dos lípidos     | 21,9           | 24,5      | 21,3       |
| Obesidade                                 | 10,6           | 12,6      | 8,0        |
| Perturbações depressivas                  | 9,5            | 11,5      | 10,4       |
| Diabetes                                  | 8,9            | 8,2       | 7,8        |
| Osteoartrose do joelho                    | 8,9            | 5,7       | 4,6        |
| Doenças dos dentes e gengivas (7 anos)    | 5,0            | 9,2       | 6,3        |
| Osteoartrose da anca                      | 2,7            | 2,7       | 2,2        |
| Asma                                      | 2,6            | 3,1       | 2,6        |
| Osteoporose                               | 2,2            | 2,4       | 2,4        |
| Doença cardíaca isquémica                 | 1,4            | 1,4       | 1,7        |
| Trombose / acidente vascular cerebral     | 1,4            | 1,4       | 1,3        |
| Doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) | 1,3            | 1,5       | 1,3        |
| Bronquite crónica                         | 1,2            | 1         | 1,1        |
| Demência                                  | 0,9            | 0,9       | 0,8        |
| Neoplasia maligna da mama feminina        | 0,8            | 0,8       | 0,8        |
| Enfarte agudo do miocárdio                | 0,7            | 0,7       | 0,7        |
| Neoplasia maligna da próstata             | 0,6            | 0,5       | 0,5        |
| Neoplasia maligna do cólon e reto         | 0,5            | 0,5       | 0,4        |
| Neoplasia maligna do estômago             | 0,2            | 0,2       | 0,1        |
| Neoplasia maligna do colo do útero        | 0,1            | 0,1       | 0,1        |
| Neoplasia maligna do brônquio / pulmão    | 0,1            | 0,1       | 0,1        |

Fonte: ARS Norte (2019)

Na ULS Alto Minho, os cinco diagnósticos ativos com maior percentual de inscritos diagnosticados são: hipertensão, alterações do metabolismo dos lípidos, obesidade, perturbações depressivas e diabetes empatadas com a osteoartrose do joelho.

Da análise da Figura 200 verifica-se que na área da ULSAM, há na sua generalidade, um maior percentual de mulheres diagnosticadas com estes diagnósticos, que homens. Esta diferença é particularmente evidente nos casos de perturbações depressivas, que afetam 14,4% das mulheres e apenas 3,9% dos homens.

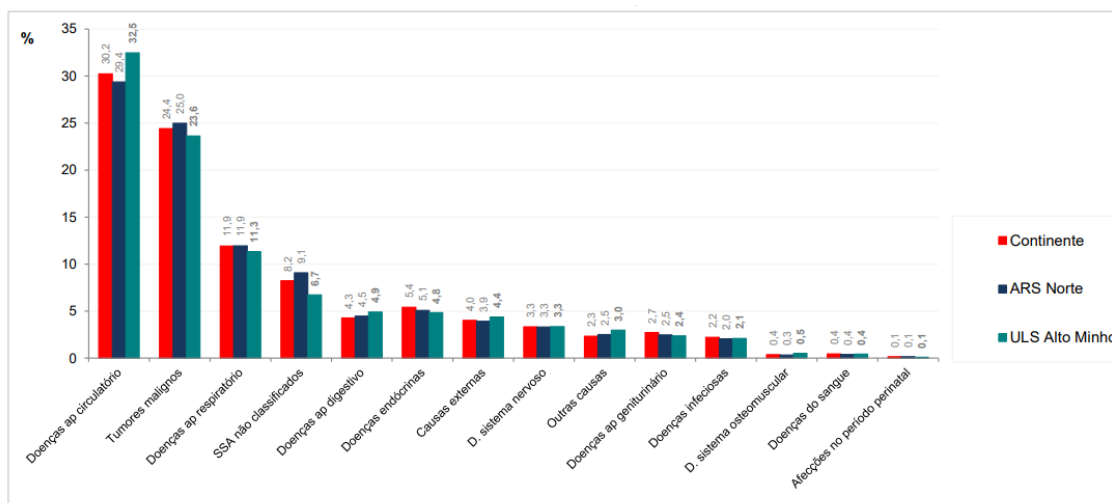




Fonte: ARS Norte (2019)

**Figura 200 – Proporção de inscritos (em %) por diagnóstico ativo na ULS Alto Minho, por sexo, dezembro 2018**

As principais causas de **mortalidade** registadas para a área da ULS Alto Minho, no triénio 2012-2014, são, por ordem decrescente: doenças do aparelho circulatório, tumores malignos e doenças do aparelho respiratório. A nível regional (ARS Norte) e nacional (continente), a tendência é semelhante, verificando-se, contudo, que as doenças do aparelho circulatório têm uma incidência mais elevada que os tumores malignos nas principais causas de mortalidade para estas áreas (Figura 201).



Fonte: ARS Norte (2019)

Legenda: SSA - Sinais, Sintomas e Achados

**Figura 201 – Mortalidade proporcional (em %) por grandes grupos de causas de morte, no triénio 2012-2014, para todas as idades e sexos**

Quando centrada a análise no **consumo de medicamentos**, verifica-se que os grupos farmacoterapêuticos com maior peso na despesa da ARS Norte em 2015 foram o das hormonas e medicamentos usados no tratamento das doenças endócrinas (23,67%), aparelho cardiovascular (22,02%) e sistema nervoso central (20,01%) (Comissão de Farmácia e Terapêutica - ARSN, 2016).

Corroborando os dados acima apresentados, no âmbito do Plano Nacional de Saúde 2012-2016 – Revisão e extensão a 2020, e mais especificamente das Orientações da Direção Geral de Saúde, estabeleceu-se o Programa Nacional para as Doenças Respiratórias (PNDR) como um dos programas prioritários, compreendendo-se a ênfase das doenças respiratórias como causas de morbilidade e mortalidade em Portugal, e da tendência para o aumento da sua prevalência. No âmbito deste programa são definidos vários objetivos, que passam em grande parte por otimizar a precocidade no diagnóstico e melhorar a acessibilidade dos doentes respiratórios à prestação de cuidados de saúde específicos (DGS, 2013).

No âmbito do Plano Estratégico 2017-2019 da ARS Norte (ARS Norte, 2017), destacam-se alguns dos objetivos estratégicos da ARS Norte:

- Adequar a oferta e melhorar a eficiência e qualidade dos serviços hospitalares;
- Alargar a carteira de serviços, melhorando a resposta de proximidade;
- Melhorar a resposta a necessidade de saúde emergentes (cuidados no domicílio, cuidados continuados integrados, cuidados paliativos), consolidando as experiências de cooperação com parceiros do sector social e privado.

A nível local foi elaborado um plano de resposta a problemas de saúde para a ULS do Alto Minho (Plano Local de Saúde do Alto Minho – Extensão 2020) (ULSAM, 2020). O programa visava a diminuição das taxas de mortalidade, e taxas de anos de vida potencialmente perdidos devido a doença, mormente a diminuição e prevenção de suicídios e a diminuição de taxa de internamentos causados por doenças pulmonares. As medidas aplicadas pelo plano passavam por:

- Melhorar a qualidade e rapidez do diagnóstico e acompanhamento em associação com as USFs e UCSPs;
- Sensibilização para fatores de risco;
- Melhorar a qualidade do tratamento.

#### **4.13.5. Outros fatores ambientais**

No âmbito do presente descritor é da maior importância considerar outros fatores ambientais característicos do ambiente urbano, suscetíveis de afetar a saúde e bem-estar da população, nomeadamente a qualidade do ar e o ruído. A caracterização destes descritores é efetuada detalhadamente nas respetivas secções, pelo que seguidamente se sumarizam os dados com relevância no âmbito da componente da Saúde Humana.

A poluição atmosférica pode provocar riscos para a saúde pública, afetando sobretudo os indivíduos mais sensíveis, como as crianças, os idosos e as pessoas que comportam doenças do foro respiratório, como a asma. Os efeitos da degradação da qualidade do ar podem ser manifestados através do aumento da incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, em sintomas como fadiga, dores de cabeça e ansiedade, irritação nos olhos, nariz e garganta, danos no sistema nervoso, cancro do pulmão, entre outros.

No âmbito da caracterização efetuada para a qualidade do ar, as fontes de poluição atmosférica mais relevantes identificadas correspondem às atividades do próprio Porto de Viana do Castelo, nas suas várias valências portuárias, e as fábricas de pasta de papel de Neiva a 8 km a sul da área do projeto.

Porém, os níveis de poluição atmosférica nas imediações do projeto são reduzidos, principalmente devido à ausência de áreas industriais e a um menor fluxo de tráfego rodoviário local advindo da baixa densidade populacional.

A poluição sonora, além de provocar um decréscimo no conforto acústico da população, apresenta também efeitos sobre a saúde, como o potencial aparecimento de problemas auditivos (desde a fadiga até ao trauma), psíquicos (stress e irritabilidade), fisiológicos (perturbação do sono) ou efeitos negativos no trabalho (afetação da capacidade de concentração).

A zona classificada como Zona Sensível, mais próxima da área de intervenção do projeto, situa-se a cerca de 430 m de distância para sul/sudeste, correspondendo à escola EB1/JI do Cabedelo.

Constituem fontes sonoras relevantes, a nível local, as atividades portuárias, como a movimentação de mercadorias nos terminais e consequente transporte rodoviário, em particular o tráfego rodoviário associado a vias como a N13.

A contextualização sonora municipal inclui instrumentos como mapa municipal de ruído, mapa estratégico de ruído e Plano de Ação de Ruído municipal que, ao longo das várias atualizações, destacam para a área de estudo o efeito dos eixos rodoviários principais. Este efeito resulta em áreas de conflito na vizinhança destes eixos com os limites aplicáveis à classificação de Zona Mista, tanto no período noturno como em geral.

A caracterização da situação de referência para o ambiente sonoro foi complementada através de medições experimentais, por laboratório acreditado, em 5 pontos potencialmente afetados pelo ruído do projeto. De acordo com os resultados obtidos, à exceção de um ponto, são cumpridos os valores limite de exposição aplicáveis (zona mista), conforme estabelecido no artigo 11.º do RGR (Decreto-Lei 9/2007).

#### **4.13.6. Síntese**

As populações suscetíveis de serem potencialmente afetadas pela implementação do projeto são compostas pela população residente e demais visitantes e utilizadores das áreas balneares nas imediações da área do projeto.

A área de implementação do projeto está abrangida pela Administração Regional de Saúde do Norte, I.P. (ARS Norte), e dentro desta, na Unidade Local de Saúde (ULS) do Alto Minho, que integra, na sua área de influência, o Município de Viana do Castelo.

O centro de saúde mais próximo da área de intervenção corresponde ao centro de saúde de Darque, que tem associados a UCSP Darque e a USF Arquis Nova.

O número médio de colaboradores na ULS do Alto Minho registou um ligeiro aumento entre os anos de 2020 e 2022, tendo entrado para o serviço mais 38 médicos e 32 enfermeiros.

Em 2022, um total de 273 878 consultas externas foram realizadas. Destas, 56% foram realizadas dentro do tempo definido para o efeito.

O tempo médio de resposta para consultas de especialidade situou-se nos 115 dias para doentes não prioritários, 42 dias para utentes prioritários e 22 dias para casos urgentes.

Em termos de **perfil local de saúde**, na ULS Matosinhos, predominam os casos de abuso de tabaco e excesso de peso. Os cinco diagnósticos ativos com maior percentual

de inscritos diagnosticados são hipertensão, alterações do metabolismo dos lípidos, obesidade, perturbações depressivas e diabetes empatadas com a osteoartrose do joelho, havendo um maior percentual de mulheres diagnosticadas com estes diagnósticos, que homens. As principais causas de mortalidade registadas para a ULS Alto Minho, no triénio 2012-2014, as doenças do aparelho circulatório, tumores malignos e doenças do aparelho respiratório.

No âmbito da saúde humana é da maior importância considerar os **outros fatores ambientais** característicos do ambiente urbano, suscetíveis de afetar a saúde e bem-estar da população, nomeadamente a qualidade do ar e o ruído. Embora não existindo estações de medição na proximidade da área do projeto, espera-se que a poluição seja reduzida e que as atuais atividades inerentes das operações portuárias, constituam a principal fonte de poluição da área.

Relativamente ao **ambiente sonoro**, a caracterização da situação de referência foi complementada através de medições experimentais, por laboratório acreditado, em 5 pontos potencialmente afetados pelo ruído do projeto. De acordo com os resultados obtidos, à exceção de um ponto, são cumpridos os valores limite de exposição aplicáveis (zona mista), conforme estabelecido no artigo 11.º do RGR (Decreto-Lei 9/2007).

#### **4.13.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução da situação de referência no contexto da saúde humana estará sobretudo dependente de fatores ambientais como a qualidade do ar e do ambiente sonoro. Neste âmbito, e de acordo com a análise efetuada nos descritores próprios, é esperada a manutenção do ambiente sonoro atual, não havendo uma tendência clara relativamente à evolução da qualidade do ar na região.

Note-se também que a tendência geral de envelhecimento da população irá provocar um aumento tendencial na procura dos serviços de saúde, bem como o aumento da despesa pública com a saúde.

Independentemente da prossecução do projeto, é intenção que as diretrizes municipais, regionais e nacionais estabelecidas com preocupações no âmbito da saúde respiratória, de diminuição da exposição da população a níveis elevados de ruído e de melhoria da qualidade dos serviços de saúde devam impactar positivamente a área.

#### 4.14. Património cultural

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património cultural, nas vertentes arqueológica e arquitetónica. Neste âmbito são considerados todos os vestígios arqueológicos, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afeto ao projeto.

Os próximos pontos especificam os meios e métodos de abordagem empregues no estudo, procurando indicar e descrever as ocorrências patrimoniais que de alguma forma possam ser alvo de impacto decorrente da implementação do projeto em análise.

O trabalho foi realizado de acordo com a **legislação em vigor aplicada ao património cultural**, que inclui:

- **Lei do Património Cultural** – Decreto-Lei nº107/2001 de 8 de setembro;
- **Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos** – Decreto-Lei nº 164/2014, de 4 de novembro, em conformidade com as Circulares e outras disposições emanadas pelo Património Cultural, I.P.

O trabalho encontra-se abrangido pela alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro como “categoria C – ações preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactos devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”.

##### 4.14.1. Metodologia aplicada ao património

Antes de mais, é necessário que esteja claramente definido o que se entende por património arqueológico e arquitetónico para se proceder à realização deste estudo. Assim, e de uma forma abrangente, considera-se como base de estudo:

- **Elementos abrangidos por figuras de proteção**, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos no Plano Diretor Municipal;
- **Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico**, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;

- **Elementos singulares e vestígios materiais ou etnográficos** de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais e arcaicos de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

De facto, as realidades patrimoniais passíveis de integrar este tipo de estudo são bastante diversificadas, podendo ser incluídas nas diferentes categorias abaixo apresentadas:

- Vestígios arqueológicos numa aceção restrita (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de deteção por observação da superfície do terreno);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas;
- Edifícios de cariz industrial;
- Estruturas defensivas;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris e transformadora;
- Estruturas de apoio a atividades náuticas como cais ou ancoradouros
- Edifícios/ estruturas associadas a cultos;
- Outros tipos de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

#### **4.14.1.1. Metodologia de prospeção, registo e avaliação de impacte**

Por se tratar de um projeto de ampliação de porto com afetação de meio misto (terrestre e subaquático), considerou-se como áreas de análise:

- **Área de definição de âmbito (ADA)** - buffer de 1 500 m em meio terrestre em torno do Porto de Viana do Castelo; rio Lima em meio subaquático e intertidal;
- **Área de influência indireta (AIIP)** – buffer de 25 m em torno da AID;
- **Área de incidência direta (AID)** - corresponde à área afetada diretamente pelo projeto.

Como **sistema metodológico para prospeção da área de estudo** definiram-se os seguintes modos de recolha de informação:

Foi considerado como sistema metodológico para trabalho de campo:

- **Reconhecimento no terreno** dos indícios toponímicos e fisiográficos que apontem para a presença de vestígios de origem antrópica;
- **Prospeção sistemática terrestre** por varrimento visual das AID e AIIP;
- **Prospeção visual da zona submersa e faixa intertidal** (área definida para expansão do porto em Caderno de Encargos (PAT1 – Volume II - Desenhos);
- **Análise às amostras de sedimentos** recolhidas no âmbito da caracterização dos sedimentos do presente EIA.

O trabalho de campo incluiu o registo fotográfico de toda a realidade observada, de forma a sustentar a análise realizada. A metodologia de campo incluiu ainda o registo descritivo da realidade observada.

Os levantamentos toponímico e fisiográfico abrangeram o espaço envolvente à área de estudo. Este trabalho teve como suporte a Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha 40, com o objetivo de identificação de indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica antiga. A análise da toponímia teve como principal pressuposto metodológico o complementar da informação disponível de natureza arqueológica e patrimonial, permitindo orientar a pesquisa no planeamento das atividades de campo.

A partir das informações e dados coletados foram criados 3 quadros de património arquitetónico, património arqueológico terrestre e património arqueológico subaquático, apresentados em anexo.

O **valor patrimonial** atribuído resulta da ponderação dos fatores considerados mais importantes para a atribuição do valor do sítio. O sistema utilizado é um sistema qualitativo simples sobre o qual se calcula o valor final. O valor é atribuído a cada fator ponderativo de acordo com o quadro seguinte.



**Quadro 90 – Atribuição de valor a fatores ponderativos**

| Fatores ponderativos                     | Valor |
|------------------------------------------|-------|
| Conservação (C)                          | 1-4   |
| Originalidade (Or)                       | 1-4   |
| Proteção legal (PI)                      | 1-3   |
| Reconhecimento social e científico (Rsc) | 1-4   |

Fórmula de cálculo para o valor patrimonial:  $V_p = [(C+O+PI+Rsc)-\text{mín}]/(\text{máx} - \text{mín})]$

O valor patrimonial ( $V_p$ ) atingido é de 0 a 1, sendo atribuída uma classe de valor patrimonial em função da soma obtida.

**Quadro 91 – Atribuição de valor patrimonial ( $V_p$ ) e de significância de impacte ( $Im$ )**

| Valor obtido       | Valor patrimonial |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| $\geq 0,76 < 1,00$ | 4                 | Muito significativo |
| $\geq 0,51 < 0,75$ | 3                 | Significativo       |
| $\geq 0,26 < 0,50$ | 2                 | Pouco significativo |
| $\geq 0 < 0,25$    | 1                 | Nulo                |

Os parâmetros de medição do valor patrimonial não possuem uma dimensão física, e assim, a fiabilidade do processo não depende tanto da rigidez dos parâmetros, mas da homogeneidade da aplicação dos critérios de avaliação.

Da cartografia produzida para o património resultam 3 desenhos: o desenho PAT1 que tem como tema a representação do património na área de projeto. Os sítios patrimoniais são os georreferenciados nas bases de dados nacionais (disponibilizados pela Divisão de Inventário, Documentação e Arquivo, do Património Cultural, I.P.), o desenho PAT 2, onde é representada a visibilidade do meio observado e os sítios abrangidos na ADA, e o desenho PAT 3 com a representação das anomalias identificadas no levantamento geofísico do canal de navegação.

Em função dos resultados obtidos na caracterização e avaliação de impactes, são propostas ações de mitigação no capítulo 6.

Seguidamente apresentam-se, de forma mais detalhada, as tarefas específicas desempenhadas para a caracterização da situação de referência no âmbito do presente descritor.

#### **4.14.2. Caracterização patrimonial da área de estudo**

##### **4.14.2.1. Dados bibliográficos e em base de dados**

O levantamento bibliográfico teve como fontes de informação os Inventários Patrimoniais de organismos públicos<sup>24</sup>, o Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo e bibliografia da especialidade. Destacam-se os processos que se encontram inventariados no arquivo do Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS)<sup>25</sup> e a informação disponibilizada em página on-line da Wrecksite (wrecksite, 2024).

Contactou-se a Divisão de Cultura da Câmara Municipal de Viana do Castelo, a informar do projecto e a solicitar a informação que a Divisão de Cultura tivesse para a área, nomeadamente informação sobre projetos de âmbito patrimonial que se estejam a desenvolver para a zona (comunicação no Anexo 5).

Com a pesquisa de informação foi também avaliado o potencial arqueológico, ou fatores de navegabilidade que determinassem a possibilidade de ocorrência de património submerso.

Os trabalhos de base contaram ainda com a análise ao levantamento batimétrico multifeixe e feixe simples (2023) e os Levantamentos Geofísicos realizados no âmbito do presente projeto (AtlanticLand-Consulting, 2023) e (Esgemar, 2025).

---

<sup>24</sup> Património Cultural, I.P., incluindo a Divisão de Inventário, Documentação e Arquivo (DIDA) e o Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (SIPA)

<sup>25</sup> Listagem apresentada no Anexo 5

#### 4.14.2.2. A ocupação humana na área de estudo

A presença humana durante a pré-história antiga está atestada um pouco por toda a região norte. Viana do Castelo não é exceção.

Desde o início do séc. XX que são conhecidos vestígios de materiais líticos associados ao paleolítico no sítio de Veiga da Areosa (cns 10437), em terraços do quaternário. Outro arqueossítio descoberto mais recentemente é o habitat de Bouças (cns 32245), situado no que resta de uma bolsa do Quaternário na margem esquerda do rio Lima, próximo da foz, e imediatamente a montante da área de projeto.

De acordo com os registos arqueológicos conhecidos para o Vº/IVº milénio o povoamento é praticamente desconhecido. O desconhecimento de habitats datáveis desta época não significa a sua inexistência, visto existirem monumentos megalíticos atribuíveis a este período, nomeadamente o menir do Monte de Faro da Anha (cns 481) e a mamoa de Santoínho (cns 18023).

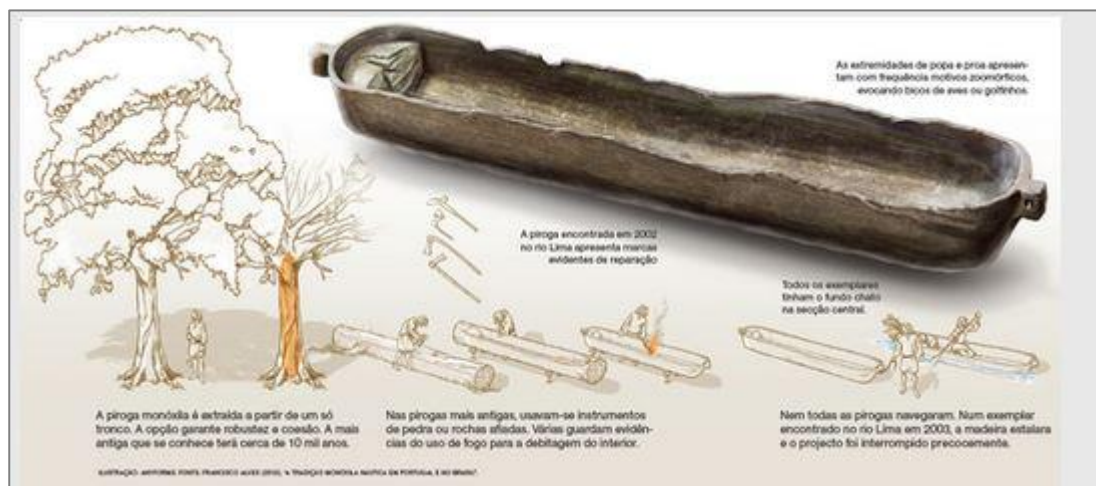
Apesar da escassez de vestígios de ocupação atribuíveis ao calcolítico e à idade do bronze, quando se trata de ocorrências da idade do ferro a situação altera-se. São diversos os povoados atribuíveis a esta época, havendo um predomínio destes nos topos de cabeço ao longo do rio Lima, como em Faro da Anha (cns 2606), no Castro do Calvário (cns 2616) ou o Galeão (cns 13514). Caracterizam-se por serem todos povoados em altura, defensíveis e com predomínio da paisagem.

O de maior envergadura é a Citânia de Santa Luzia (cns 243), conhecida desde o séc. XVII e classificada como Monumento Nacional. Possui três linhas de muralhas reforçadas por fossos intermédios e torreão. O recinto urbano revelou um espaço com mais de 70 habitações de tipologia diversa<sup>26</sup>.

Os vestígios mais icónicos associados a esta época são as 12 pirogas monóxilas 27 descobertas no rio Lima, associadas ao atravessamento do rio, tal como indicia o topónimo local, *Lugar da Passagem*. Estas pirogas estão classificadas como Tesouro Nacional e são o exemplo de uma tradição náutica que remonta na Europa ao 7º milénio a. C. Estes casos em particular estão datados por radiocarbono de 2220+- 40BP, o que equivale ao séc. III a.C.

<sup>26</sup> A área escavada não corresponde à totalidade do recinto.

<sup>27</sup> Dimensões da Piroga 4 = 6.96m de comprimento x 0.90m de largura máxima; Dimensões da Piroga 5 = 5.90m de comprimento x 0.85m de largura máxima. (processos CNANS 2002/099 e CNANS 2003/059)



Fonte: <http://bloguedominho.blogs.sapo.pt>, Consulta em 2024

**Figura 202 – Exemplo de piroga monóxila e respetivo sistema de construção.**

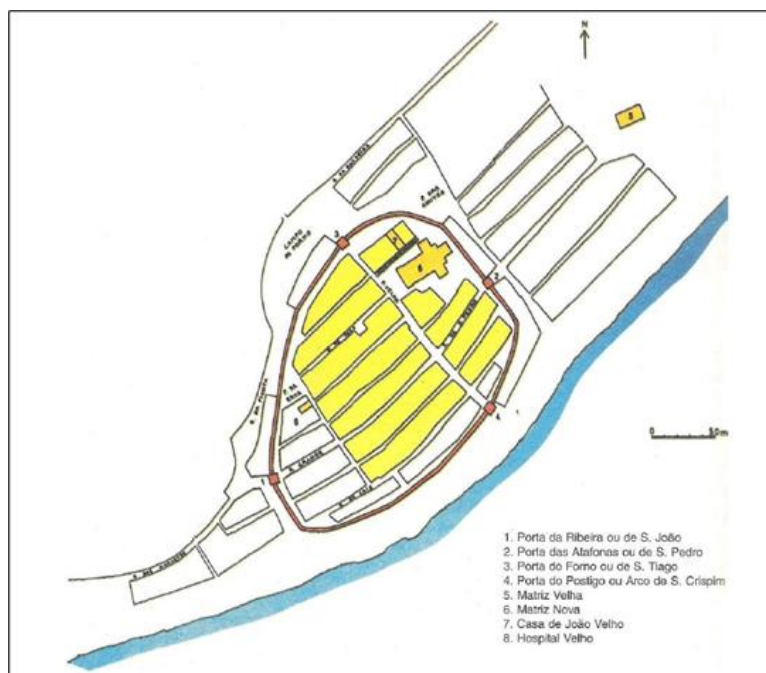
O período romano também se encontra bem representado sendo de destacar, mais uma vez, a Citânia de Santa Luzia (cns 243). Em meio subaquático foi recolhido em 2000 um fragmento de cepo de chumbo (cns 23247)<sup>28</sup> romano junto à linha de costa. O rio Lima, identificado como rio *Limaeas* (também conhecido por *Belion*) por Estrabão, serviria de via de escoamento dos minerais explorados na região, em particular o estanho.

O termo *Viana* surge em 1258, com o foral de D. Afonso III, em substituição do anterior *Atrio*, antigo aglomerado ribeirinho, que por hipertrofia deu lugar a núcleo urbano de armadores, mareantes e navegantes.

A forte atividade marítima ajuda a explicar a utilização da margem esquerda do rio Lima como estaleiro de construção naval, pelo menos desde o séc. XII. Esta realidade é comprovada pelo imposto pago à mitra bracarense.

Em 1374 é concluída a muralha da Vila, na altura com quatro portas: Porta de S. Pedro, Porta da Ribeira, Porta do Postigo e Porta de Santiago.

<sup>28</sup> Dimensões do cepo de chumbo. 0.50m x 0.10m. Coordenadas do local do achado: 41°45'244"N, 008°52'870"W.



**Figura 203 – Limites da muralha com identificação das portas**

Em relação à utilização e transformação do estuário e foz do rio Lima, sabe-se que a barra do rio era estreita, rochosa e com bastantes recifes. De forma a colmatar a dificuldade de acostar, em 1440, iniciou-se a construção do cais de pedra de S. Bento (Figura 207, ponto M). Em 1473 era considerado que “(..) em esta villa há um cais, o melhor de todos estes reinos”, dando-lhe grande relevância, em detrimento da própria Ribeira das Naus (Lisboa) (Blot, 2003).

A vila também foi desde a Baixa Idade Média utilizada como escala marítima de peregrinações a Santiago de Compostela, que seria de melhor acesso que a via terrestre. A presença constante destes peregrinos terá levado à construção intramuros de um hospital e de várias estalagens.

Em 1502, D. Manuel mandou construir uma fortificação na barra, denominada Torre da Roqueta, com o objetivo de proteger a vila de ataques de pirataria. Em meados do século XV foi um dos grandes portos marítimos portugueses, mantendo contactos comerciais com a Galiza, Flandres e França. Com o crescimento económico da vila cresceu também o perímetro urbano.

Em 1568 a Câmara de Viana decidiu construir na entrada marítima da vila um forte que proporcionasse uma melhor defesa da barra do Lima e, até 1572, foi construído junto à Torre da Roqueta um pequeno forte de planta retangular que aproveitava a fortaleza

manuelina como cunhal sudoeste da sua muralha. Durante o reinado de Filipe I o forte de Viana foi completamente remodelado e ampliado e, em 1589, por ordem do monarca, iniciaram-se as obras de construção da fortaleza de Santiago, prolongando-se a sua construção até 1596<sup>29</sup>.

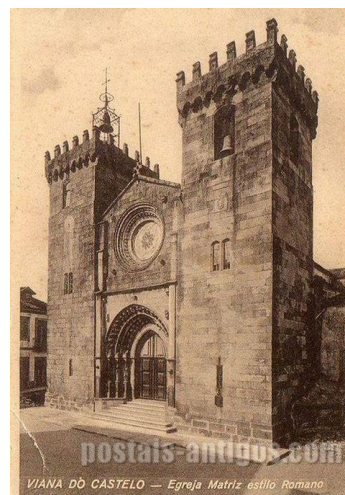
Do séc. XVI dá-se uma explosão urbanística, vários deles ainda presentes na cidade, e com estatuto de património classificado. É o caso do edifício dos Paços do Concelho, atualmente edificado extramuralha por ordem de D. Manuel, junto à porta de S. Tiago.

Inicialmente edificado na praça Velha, com o crescimento da vila houve necessidade de criar um novo centro para a vida política e comercial da vila, mais adequado ao ambiente de prosperidade que então se vivia, transferindo-se assim para Campo do Forno. Deste período é também a Casa dos Arcos, no largo da Igreja Matriz de Viana<sup>30</sup>. É um dos poucos exemplares de arquitetura civil gótica do género que subsiste em Portugal.



Fonte: (Gomes, 2017)

**Figura 204 – Postal ilustrado do início do séc. XX dos Paços do Concelho e do chafariz da Rainha<sup>31</sup>**



Fonte: (Gomes, 2017)

**Figura 205 – Postal ilustrado do início do séc. XX da Igreja Matriz**

Desta época são as balizas colocadas à entrada da barra: o pau do “Borraom” (Bugio) e o pau do Cabedelo para facilitar na navegação do rio. Em 1561 deu-se início à construção do marachão de S. Lourenço. No início do séc. XVII deu-se início à construção do “Novo Cais”, em S. Lourenço.

<sup>29</sup> Atualmente o Forte de Santiago da Barra é sede da Região de Turismo do Alto Minho.

<sup>30</sup> Casa dos Arcos e Igreja Matriz, ambos os edifícios estão classificados de Monumento Nacional

<sup>31</sup> Paços do Concelho e Chafariz da Rainha, ambos classificados como Monumento Nacional

A movimentação dos sedimentos sempre foi bastante intensa, havendo relatos os problemas de pilotagem que daí advinham, sobretudo junto aos penedos. Em 1705 fez-se uma estacada para encanamento do rio, mas foi obra sem grande consequência. Novas obras de “encanamento” do rio surgem no início do séc. XIX, mas são logo interrompidas devido à instabilidade provocada pelas invasões francesas.

Em 1848 a rainha D. Maria atribui a Viana do Castelo o título de cidade. A carta régia obrigava à construção de uma nova ponte integrada nos melhoramentos a realizar. A sua edificação iniciou-se em 1877, com projeto de Gustave Eiffel e Théophile Seyrig. Foi inaugurada a 30 de junho de 1978, mantendo-se ainda em funcionamento.

#### **A) Análise de cartografia antiga**

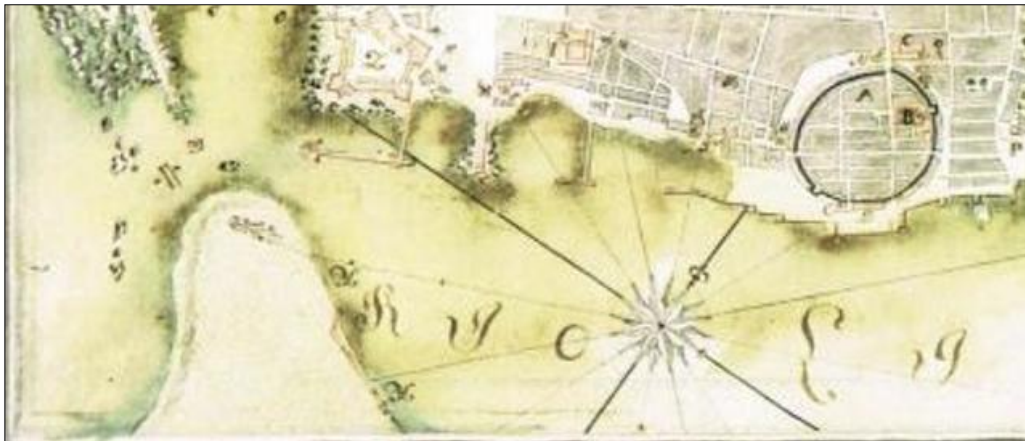
A partir do confronto da cartografia atual e a antiga é possível perceber as transformações a que o porto já foi sujeito de modo a facilitar o seu acesso.

Todo o limite oeste foi antropizado com a remoção dos penedos no lado exterior e interior do porto e com a construção de quebra-mares, reduzindo o risco à navegação. Aliás, como é possível observar na Figura 208, parte do atual porto já foi conquistado à terra. A construção do quebra-mar permitiu a aglomeração de sedimentos criando uma praia antes inexistente. Como resultado percebe-se uma alteração na baía utilizada como porto, bem como em toda a frente ribeirinha da margem norte.

A margem sul fazia uma baía que se encontra parcialmente ocupada com plataforma e por acumulações de sedimentos. A restinga foi cortada fazendo atualmente um angulo limitado por parede enrocada que termina em quebra-mar.

Esta baía ficava frente à vila medieval (Figura 203), sendo possível observar na Figura 212 a marcação do ancoradouro em Darque e respetiva profundidade (7m).

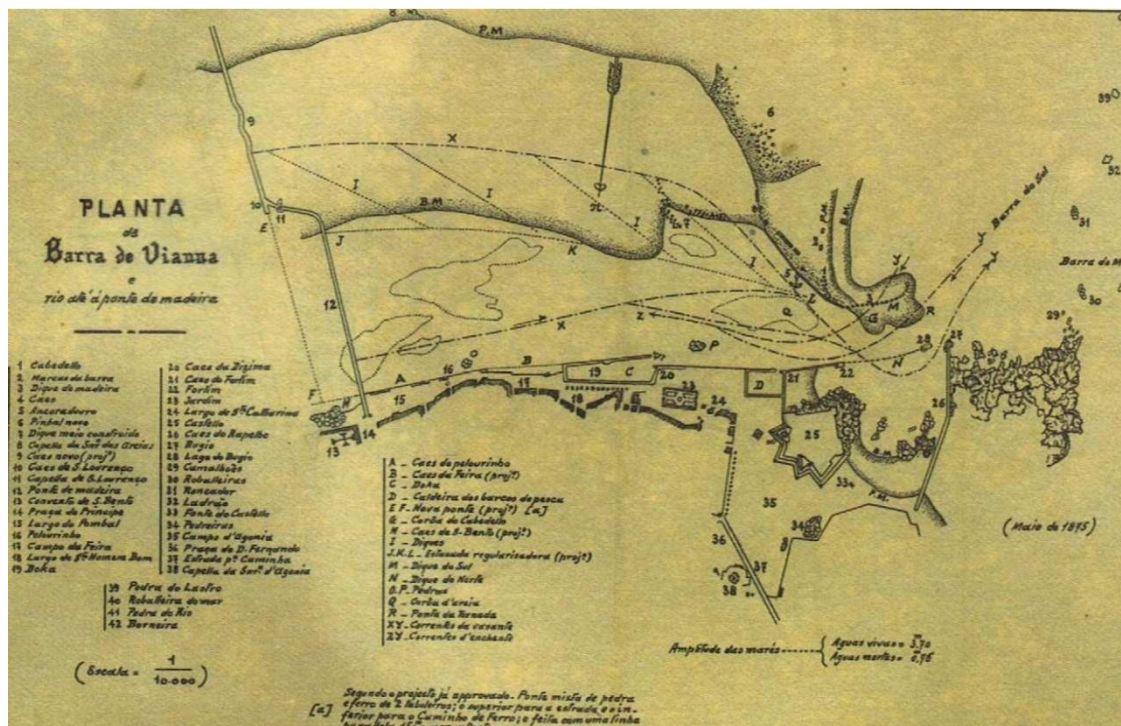




Fonte: Ribeiro (2016)

**Figura 206 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1758**

Na planta de 1875 (Figura 207) é possível ver a ponte em madeira e o projeto de “encanamento” do rio (J, K, L).



Fonte: (Mendes F. R., 2009)

**Figura 207 – Planta da Barra de Viana, 1875**





Fonte: (Vasconcellos, D.; Ferreira, A. (1865). Porto e Barra de Vianna do Castelo)

**Figura 208 – Sobreposição de imagem do porto de Viana do Castelo com extrato de cartografia antiga**

#### **4.14.2.3. Breve enquadramento geológico, geomorfológico e paisagístico**

Na Carta Geológica, folha 5-A, à escala 1:50 000, é possível perceber que a geologia terrestre da região (Figura 210) caracteriza-se por uma linha de relevo acentuado de origem granítica em ambas as margens. Na margem direita surgem ainda zonas pontuais marcadas pela presença de formações xisto-grauváquicas.

Ao longo do rio Lima estão presentes aluviões recentes, sobretudo a jusante da ponte de S. João da Ribeira. O rio Lima é também marcado por depósitos de terraço (níveis de 5-10m) junto a Viana do Castelo, a sul de Argaçosa, em Mazarefes, em Esteiros e Gândara (Teixeira & Cândido-de-Mendes, 1972).

Na área de projeto os depósitos aluvionares (a) (Figura 210) atingem 9.70 m a 14.7 0m encontrando-se calhaus de calibre diverso nos últimos 1.80 m a 2.60 m (Consulmar, 2023).



Figura 209 – Extrato de Carta Militar

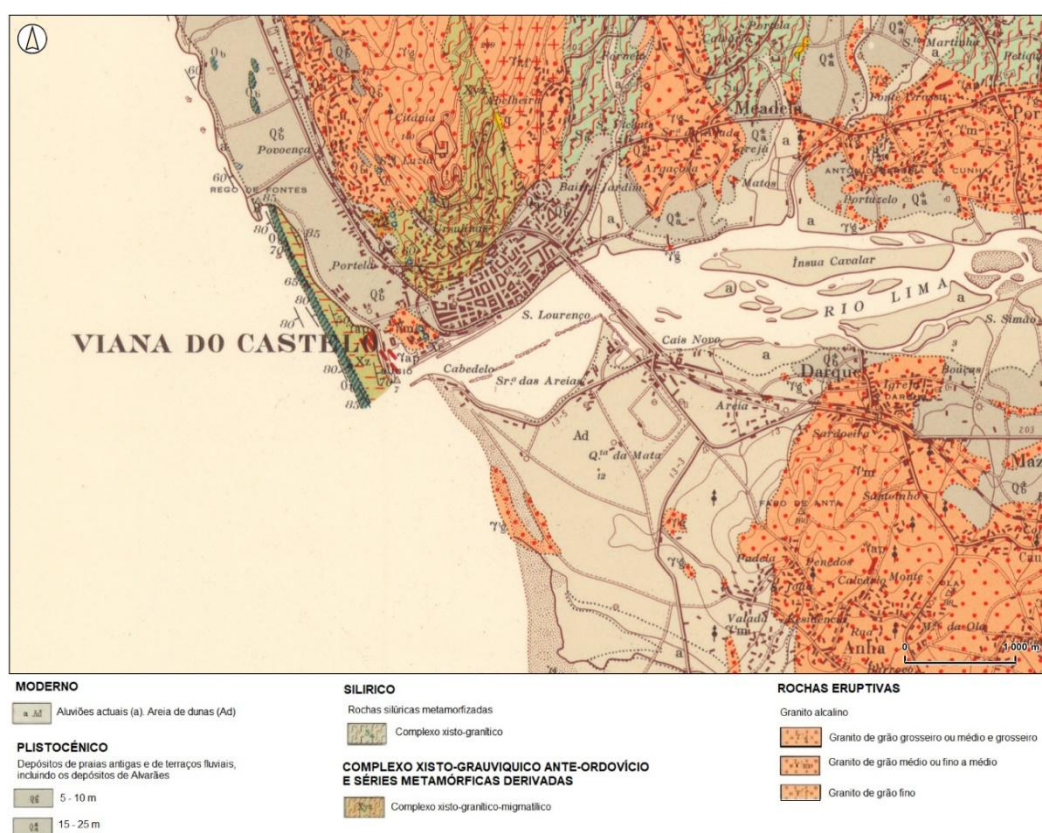


Figura 210 – Extrato de Carta Geológica de Portugal, 5-A

Comparando a Carta Militar de Portugal com a Carta Geológica é possível perceber que o depósito aluvionar presente a sul do rio Lima contorna as elevações graníticas. A mesma realidade repete-se na margem direita do rio Lima, onde os depósitos do Quaternário, de baixa altimetria, preenchem as cotas baixas, encostando aos cabeços.

Quanto à geomorfologia, o rio Lima corre em caleira aluvial e apresenta-se como um estuário tipo lagunar, com abertura estreita na foz, que resulta do desenvolvimento de bancos de areia e com enseadas na margem esquerda (Lopes, 1987). A montante da ponte Eiffel há a deposição, no leito do rio, de formações areno-limosas, especialmente junto às margens, criando ínsuas e esteios.

Em termos paisagísticos, a área de estudo é marcada por uma paisagem onde a serra tem uma presença predominante. Na margem direita do rio Lima, entre o litoral e a ribeira de Portuzelo é possível observar um relevo acentuado que atinge uma altimetria entre os 242 e os 337 m. Estes cabeços são cortados pela ribeira de Fornelo e pela ribeira de Portuzelo. As vistas a partir do seu cume, a cerca de 250 m de altitude, recaem sobre a cidade, o vale do Lima e o oceano. Na margem esquerda, entre o litoral e a ribeira Covo, apenas se destaca um cabeço, o de Faro de Anha, com uma altura de 156 m.

O baixo estuário é marcado por uma planície costeira onde o plano de água se espraia entre os mouchões (montante da ponte Eiffel) e a foz. As margens são arenosas e, em termos visuais, abertas. A sul preserva-se a praia fluvial de Nossa Senhora das Areias, um depósito de areias preservado pela vegetação.

#### **4.14.2.4. Batimetria**

O fundo do porto de Viana do Castelo caracteriza-se por ser relativamente regular, com um aprofundamento à medida que se avança no canal em direção ao mar.

Presentemente, a batimetria dos fundos do Porto de Viana é determinada pelas várias operações de dragagem realizadas regularmente para assegurar as condições de navegabilidade e do transporte de sedimentos<sup>32</sup>. De acordo com os registos (secção 3.2.3.), entre 2015 e 2023 foram dragados mais de 2 milhões de m<sup>3</sup> de sedimentos no Porto de Viana.

---

<sup>32</sup> No desenho de projeto 1.6 “Prospecção Geofísica. Planta de Isopacas e de Base de Sedimentos” é possível inclusivamente perceber as marcas deixadas pela dragagem.

A zona mais profunda no porto encontra-se na embocadura, com valores superiores a -9 m (ZH). O canal de acesso, bacia de rotação e Porto Comercial são mantidos à cota -8 m (ZH) a -9 m (ZH), junto aos cais. O porto industrial e o porto de pesca possuem uma cota aproximada de -6 m (ZH).

#### 4.14.2.5. Análise toponímica

A análise toponímica permitiu identificar um conjunto de topónimos diversificados que se podem agrupar nas seguintes categorias:

**Quadro 92 – Toponímia na área de estudo**

| Topónimos em meio aquático                                                                 |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leituras                                                                                   | Topónimos                                                                                                                                                     |
| Associado à arte de pesca – tipo de rede de 3 panos                                        | Robaleira(s)                                                                                                                                                  |
| Portos, pontos de passagem e vias                                                          | Portas do Castelo                                                                                                                                             |
| Por associação a um elemento da natureza representativo do local (sem relação patrimonial) | Camalhões – porções de terra/ ilhas<br>Roncador – formação rochosa onde o mar bate produzindo elevado barulho                                                 |
| Pontos potencialmente associados a risco de naufrágio (?)                                  | Ladrão<br>Restinga do Ladrão<br>Lage do Ladrão                                                                                                                |
| Topónimos em meio terrestre                                                                |                                                                                                                                                               |
| Leituras                                                                                   | Topónimos                                                                                                                                                     |
| Por associação a um elemento da natureza representativo do local (sem relação patrimonial) | Flora – Sobreiro; Argaço(sa); Sardoeiro<br>Fauna – Faro de Anha<br>Geomorfologia – Quinta das Areias; Lugar do Meio                                           |
| Espaços religiosos (potencialmente espaços de ocupação antiga cristianizados)              | Quinta de S. Lourenço; Nossa Senhora das Areias; Santa da Oliveira; Fonte de S. Paio; Calvário; Nossa Senhora da Ajuda; S. Vicente; Santa Luzia; S. Francisco |
| Portos, pontos de passagem e vias                                                          | Portela; Ínsua Cavalar; Cais Novo                                                                                                                             |
| Associado a povoados fortificados (destacados na paisagem)                                 | Alto da Pena; Miradouro; Pico do Galeão                                                                                                                       |
| Associado a espaços com ocorrências de época pré-histórica                                 | Cova; Abelheira; Boças; Darque (potencial espaço funerário)                                                                                                   |
| Espaços com potencial património vernacular                                                | Azenha de D. Prior                                                                                                                                            |



| Topónimos em meio aquático |                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leituras                   | Topónimos                                                                                        |
| Hidrónymo                  | Lima – origem no termo latino <i>limea</i> , ou seja, pantanoso. Associado ao rio <i>Limaeas</i> |

#### 4.14.2.6. Património em números

Numa primeira abordagem ao património procurou-se identificar o tipo de registos existentes no concelho e respetivas freguesias abrangidas pelo projeto (Quadro 93).

No concelho de Viana do Castelo, o património pode ser sintetizado de acordo com a informação do quadro infra.

**Quadro 93 – Património em números**

| Património                 | Concelho | Freguesia (Darque) | AID e AIIP |
|----------------------------|----------|--------------------|------------|
| Classificado               | 44       | 0                  | 1          |
| Arquitetónico              | 273      | 6                  | 1          |
| Arqueológico - terrestre   | 135      | 6                  | 1          |
| Arqueológico - subaquático | 105      | (não especificado) | 12         |

\*Património classificado: Monumento Nacional – 7; Imóvel de Interesse Público – 6; em vias de classificação – 1

No desenho PAT1 (Volume II – Desenhos) é apresentado todo o património identificado na ADA e na AIIP e no Anexo 5a é apresentada a respetiva listagem patrimonial.

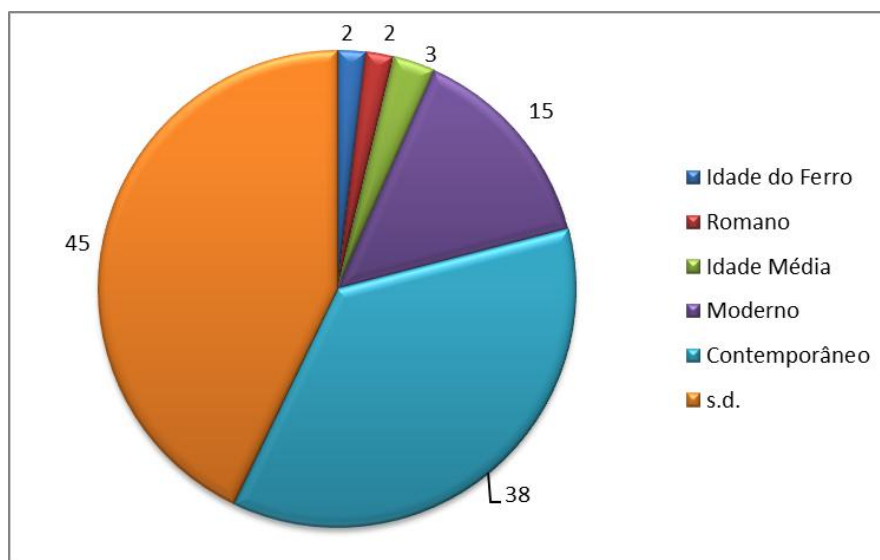
O património registado salienta-se a Ponte Eiffel, atualmente em vias de classificação, que será abrangida pela área de reserva de acesso ferroviário.

Dos vestígios em meio submerso destacam-se em primeiro lugar os inúmeros vestígios registados (105) e em segundo lugar o conjunto de 12 pirogas recolhidas no rio Lima: com datações entre a Idade do Ferro e a Idade Média.

Do conjunto apenas se obteve coordenadas de 20 ocorrências, sendo de referir que o erro associado é elevado. Algumas das coordenadas dos naufrágios apresentados estão bastante longe da provável localização do destroço. Esta situação deve-se ao facto de se tratar de coordenadas históricas. Corresponde a um número bastante

reduzido as que possuem uma precisão inferior a 200 m, sendo que o provável é possuírem um erro entre os 200 m e os 3 600 m (2 NM<sup>33</sup>).

Na figura infra é possível observar a relação número de ocorrências *versus* cronologia. É notória a supremacia das ocorrências de origem contemporânea (38 ocorrências), passando para metade as que remontam à época moderna (15 ocorrências). Esta discrepância prende-se naturalmente com a maior facilidade de acesso a dados deste período, como é o caso da imprensa escrita. É ainda de referir que apenas 5 das pirogas se encontram datadas. As restantes entram como de cronologia indeterminada, apesar de se saber que se incluem neste hiato cronológico.



**Figura 211 - Relação cronológica dos vestígios em meio náutico em Viana do Castelo**

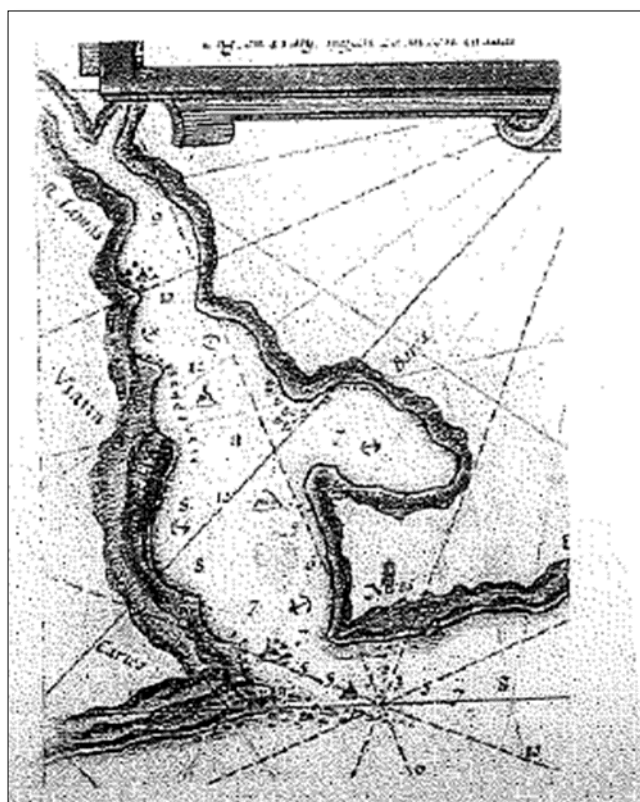
---

<sup>33</sup> Nautical Milles

#### 4.14.2.7. Património na AID e na AIIP

##### A) Ambiente terrestre e faixa intertidal

A área de projeto, corresponde à antiga baía de Darque, utilizada como ancoradouro desde a Idade Média, e provavelmente em épocas anteriores, dada a proximidade de sítios como Galeão (cns13514) ou Faro de Anha (cns2606). A profundidade média aqui seria, à época medieval, de 7 m, como se pode observar na Figura 212.

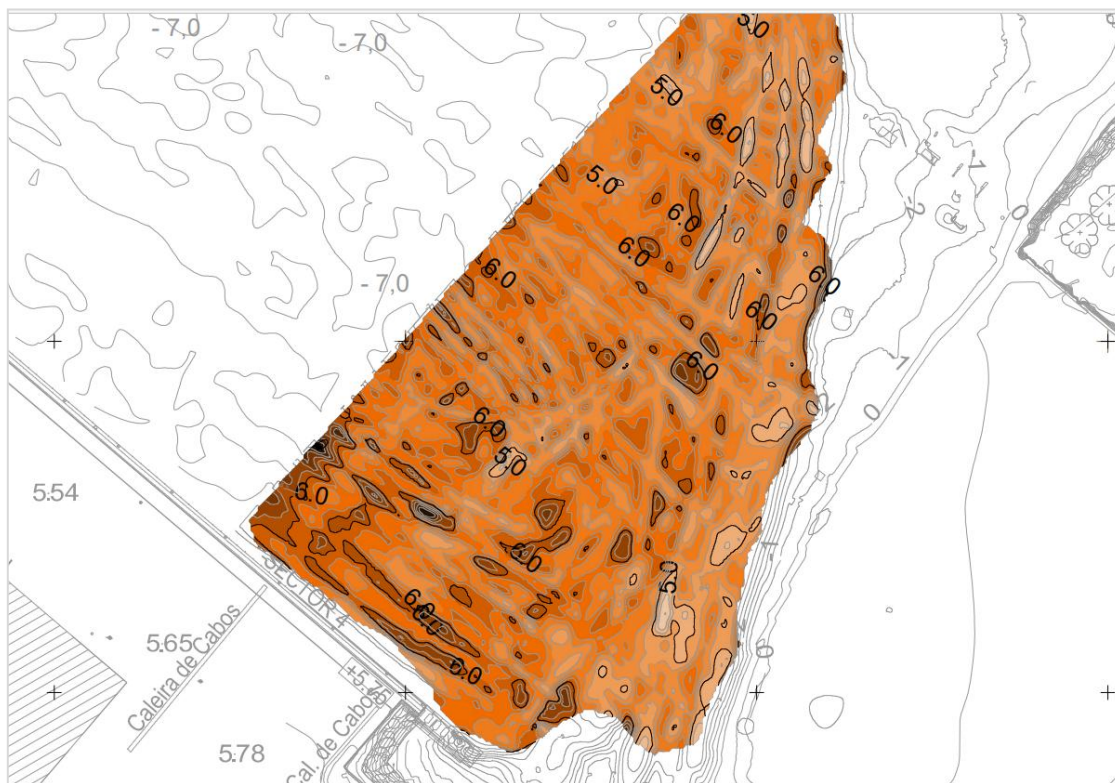


Fonte: (Blot, 2003)

**Figura 212 – A Barra de Viana no séc. XVII, com a identificação dos ancoradouros e das profundidades assinaladas**

Os registos históricos identificam aqui o naufrágio Nuestra Señora de la Concepcion, datado de 1616, no entanto, os trabalhos de prospeção subaquática realizados na campanha de maio de 2024 não identificaram ocorrências arqueológicas. Apesar da baixa visibilidade, foi possível perceber que os fundos se encontram cobertos por sedimentos recentes, resultante de uma grande dinâmica sedimentar.

No levantamento geofísico (sísmica de reflexão ligeira) realizado no âmbito do presente projeto<sup>34</sup> (AtlanticLand-Consulting, 2023), é possível observar as marcas nos sedimentos da ação antrópica recente (Figura 213).



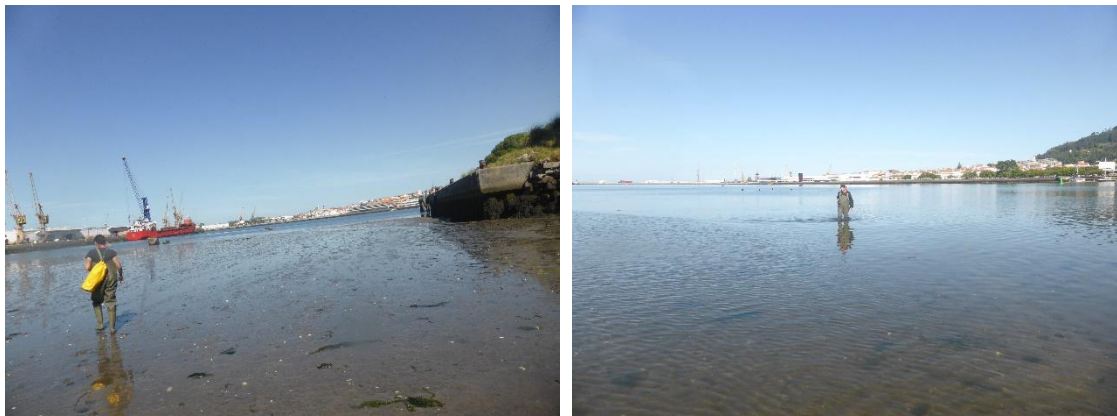
**Figura 213 – Levantamento geofísico parcial da área de projeto. (Extrato da Peça de projeto, desenho número O.1840.00\_EP\_PP\_06).**

Atualmente, a baía está parcialmente ocupada pelas plataformas artificiais do Porto Comercial de Viana do Castelo e da Lankhorst. As áreas naturais encontram-se bastante assoreadas, podendo-se percorrer grande parte da área a pé em baixa-mar.

---

34 Peça de projeto, desenho número O.1840.00\_EP\_PP\_06





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 214 – Prospeção da faixa intertidal em período de baixa-mar**

Presentemente, a área de projeto é marcada a montante pela presença da capela de S. Lourenço. A capela é um edifício do séc. XVI cuja tipologia revela uma planta retangular formada por um único corpo que se desenvolve longitudinalmente. Possui uma fachada principal em empena de friso e cornija e as janelas são em arco abatido com moldura.

Costuma ser referida como peculiar pela sua implantação na margem do rio Lima. Na maré alta fica ladeada por água, protegida por um amuralhado de estrutura robusta e por uma cota ligeiramente superior, dando-lhe um posicionamento tipo ilhéu. Uma das hipóteses à sua localização prende-se com a via romana que aqui cruzava o rio (Blot, 2003), posteriormente transformada em “Estrada Real” (PVC5).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 215 – Capela de S. Lourenço**



**Figura 216 – Pormenor de acesso à Capela de S. Lourenço, vindo do rio**

Antigo local de romaria, a capela e via estão hoje integradas no Caminho de Santiago (Caminho Português da Costa). Este caminho da orla marítima, é uma derivação do

Caminho Central Português e “ganhou relevância durante a Idade Moderna e, sobretudo, a partir do século XVIII, sendo utilizado pelas populações costeiras e pelos que desembarcavam nos portos marítimos. Nesse período foi um dos eixos mais importantes para alcançar Santiago de Compostela.” (CMVC, 2024).

Existem vários vestígios patrimoniais em torno deste espaço. No areal da praia de Nossa Senhora das Areias pode-se observar um conjunto diverso de espólio cerâmico (Figura 217 e Figura 218), com um hiato cronológico que se prolonga desde a idade média ao período contemporâneo (PVC6). Os materiais foram avaliados no local, não se tendo recolhido qualquer exemplar. Os materiais foram avaliados no local, não se tendo recolhido qualquer exemplar. Surgem numa área aproximada de 1,5 ha. Os materiais são escassos, no entanto persistentes. Considera-se que os materiais estão associados às atividades portuárias e sociais que se desenvolviam no local.



**Figura 217 –Fragmentos cerâmicos em S. Lourenço PVC6 (1)**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 218 –Fragmento cerâmico em S. Lourenço PVC6 (2)**

Durante a baixa-mar é possível observar na faixa intertidal a estacaria em madeira que servia de alicerces da ponte (PVC2) que ligava as duas margens do rio Lima durante o reinado de D. João VI, entre a Praça do Príncipe e o cais de São Lourenço, datada de 1818-1820. Esta passagem acabaria por ser destruída nas cheias de 1880. Foram identificados dois troços desta estacaria (Figura 219 e Figura 220): possuem cerca de 7,5 m de largura com 5 alinhamentos de estacaria; o PVC2b dista do marachão cerca de 80 m; o PVC2a encosta ao marachão (PVC3).

Do marachão original, cuja construção finalizou-se em 1580, apenas subsiste cerca de 170 m, que se encontra em derrocada, sendo possível observar a estrutura original apenas num pequeno troço (Figura 221). O troço aqui identificado é referido como

marachão, no entanto, pode ser parte do cais de S. Lourenço, localizando-se o marachão no seu prolongamento (e neste caso não identificado). Esta interpretação decorre do esquisso apresentado na Figura 207 onde o cais de S. Lourenço surge a contornar a capela com o mesmo nome.



**Figura 219 –Vestígios de estacaria da antiga ponte (PVC2) sobre o rio Lima.**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 220 –Vestígios de estacaria da antiga ponte (PVC2) junto ao marachão (PVC3).**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 221 –Troço de marachão (PVC3) com aparelho construtivo preservado.**

Foram registadas outras ocorrências na faixa intertidal, nomeadamente, vestígios de uma estrutura de estacaria em madeira (PVC1) e do cais de S. Lourenço (PVC4).

Na estrutura PVC1, as estacas em madeira surgem em dois alinhamentos paralelos ao longo de cerca de 130m, com distância aproximada de 2m entre si (Figura 222). O estruturado possui uma orientação SW-NE, ou seja, com orientação do centro da praia



fluvial de Nossa Senhora das Areias (ou baía de Darque) para a capela de S. Lourenço. Poderá corresponder ao que subsiste do primeiro esforço de estreitar o canal do rio para desassoreamento da barra. Estas estacadas remontam ao séc. XIV (as mais antigas estão datadas de 1516) (Mendes F. R., 2009).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 222 –Alinhamento de estacaria em madeira (PVC1)**

O cais de S. Lourenço (PVC4), com cerca de 6 m de largura, é paralelo à ponte Eiffel e posiciona-se imediatamente a leste da capela de S. Lourenço (Figura 223). A sua construção revela um aparelho exterior regular, de pedras de grandes dimensões aparelhadas e um aparelho interior (miolo) com pedras de menores dimensões, sem qualquer tratamento (Figura 224).

O cais de S. Lourenço é o limite norte do acesso à Estrada Real, designado de Rua de Nossa Senhora das Areias. A Estrada Real, que se sobrepõe à via romana, mantém o mesmo sistema construtivo, podendo-se observar uma ponte de três arcos sobre espaço encharcado (Figura 225).



**Figura 223 – Rampa de varadouro de cais de S. Lourenço (PVC4)**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 224 – Pormenor de sistema construtivo de cais de S. Lourenço (PVC4)**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 225 – Estrada Real (PVC5)**

No alinhamento da Estrada Real é possível observar um empedrado no leito do rio (PVC7), com uma largura média de 7 m e de 65 m de comprimento visível. Os blocos são robustos e sem tratamento. É possível perceber que se trata da antiga passagem que ligava as duas margens antes de haver a ponte de madeira (PVC2), local onde se faria a passagem por barca.



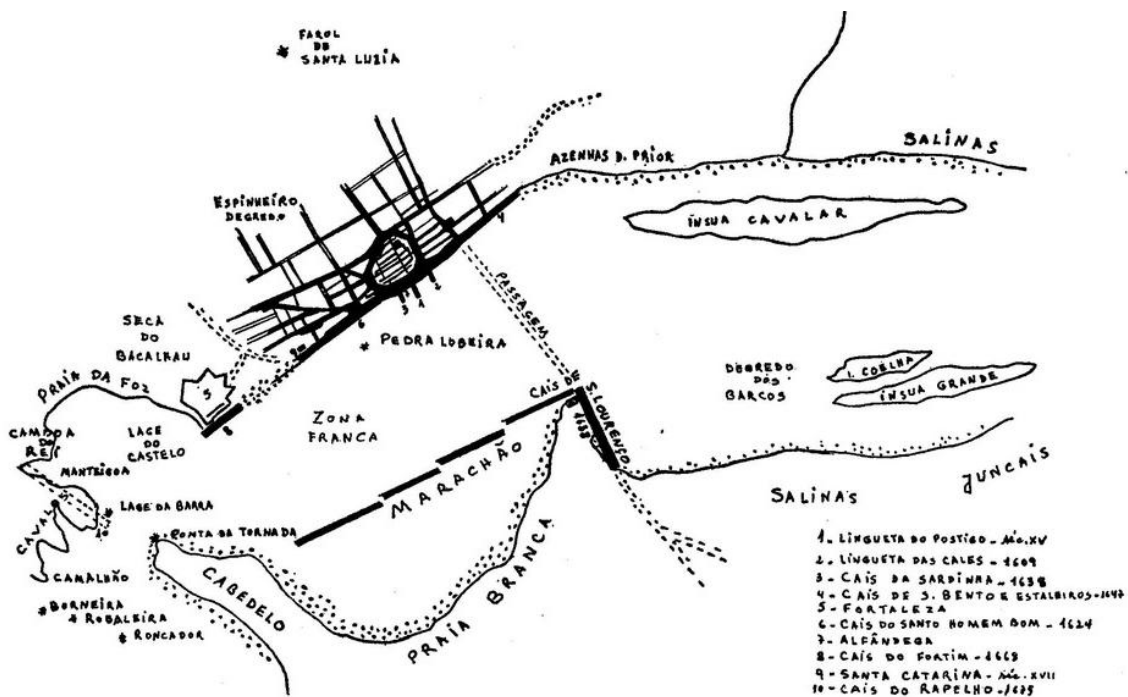
**Figura 226 –Passagem em leito de rio  
(vista SW-NE)**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 227 – Passagem em leito de rio  
(vista N-S)**

Na Figura 228 é apresentado um esquisso da área de estudo no séc. XVII, estando representados os elementos patrimoniais observados no trabalho de campo.



Fonte: (Mendes F. R., 2009)

**Figura 228 – Porto de Viana do Castelo, no séc. XVII**



É ainda de referir a presença de um forno de cal mesmo no limite da AIIP, identificado como cns37491. Este forno está datado do período contemporâneo, fazendo parte integrante de um conjunto arquitetónico de tipologia civil.



Fonte: Nemus (2024)



**Figura 229 –Forno de cal (cns37491)**

**Figura 230 –Pormenor construtivo do forno de cal (cns37491)**

No quadro infra é apresentada a avaliação da significância patrimonial de cada ocorrência individual e enquanto conjunto patrimonial (quando se aplica).

**Quadro 94 – Significância patrimonial**

| Designação                  | ID    | Conservação | Originalidade | Proteção | Reconhecimento social e científico | Valor patrimonial |   |
|-----------------------------|-------|-------------|---------------|----------|------------------------------------|-------------------|---|
| AID                         |       |             |               |          |                                    |                   |   |
| Ponte Eiffel                | --    | 4           | 4             | 4        | 4                                  | 1,00              | 4 |
| Estacaria                   | PV C1 | 3           | 3             | 1        | 3                                  | 0,63              | 3 |
| Ponte madeira               | PV C2 | 3           | 3             | 1        | 3                                  | 0,63              | 3 |
| Marachão                    | PV C3 | 3           | 3             | 1        | 3                                  | 0,63              | 3 |
| Cais S. Lourenço            | PV C4 | 4           | 3             | 1        | 3                                  | 0,69              | 3 |
| Estrada Real                | PV C5 | 4           | 3             | 1        | 3                                  | 0,69              | 3 |
| S. Lourenço                 | PV C6 | 3           | 2             | 1        | 3                                  | 0,56              | 3 |
| Atravessamento leito de rio | PV C7 | 3           | 3             | 1        | 3                                  | 0,63              | 3 |

| Designação                          | ID               | Conservação | Originalidade | Proteção | Reconhecimento social e científico | Valor patrimonial |
|-------------------------------------|------------------|-------------|---------------|----------|------------------------------------|-------------------|
| Conjunto patrimonial de S. Lourenço | ---              | 3           | 4             | 1        | 3                                  | 0,69 3            |
| AIIP                                |                  |             |               |          |                                    |                   |
| Forno                               | Cns<br>374<br>91 | 2           | 2             | 1        | 2                                  | 0,50 2            |

Os elementos patrimoniais identificados na AID possuem um valor patrimonial significativo pelo seu estado de conservação e pelo que representam enquanto conjunto já que são o testemunho da antiga atividade portuária, e de atividades sociais associadas.

Apesar de estarem bem datados do período moderno e inícios do período contemporâneo, a verdade é que representam a exploração do rio como via de comunicação e de atividade económica desde a pré-história até à atualidade, tal como o comprova o projeto em análise.

## B) Ambiente subaquático

Para a caracterização do meio subaquático nas áreas de expansão da Fase 1 e da Fase 2 (Desenho PRJ2 – Volume II) foi utilizada como base a bibliografia da especialidade, as bases de dados oficiais, o levantamento batimétrico multifeixe e feixe simples (2023), o *Levantamento Geofísico* (AtlanticLand-Consulting, 2023) e a prospeção visual.

No canal de acesso e bacia de manobra realizou-se o levantamento geofísico com recurso à magnetometria e por sonar de varrimento lateral. A documentação técnica está consubstanciada no *Levantamiento Geofísico en Viana do Castelo (Portugal)* (Esgemar, 2025) (Anexo 6).

Estão registados em bibliografia dois naufrágios na AID e quatro naufrágios na AIIP.

Na AID as embarcações registadas em bibliografia são:

- Barco à vela Nuestra Señora de la Concepción, naufragado a 1616, em plena baía de Darque.



- O late Cândida, naufragado em 1929, no acesso ao Porto de Viana do Castelo.

Na AIIP estão identificados:

- Barco a motor Coral Bulker, naufragado em 1991, no acesso ao porto de Viana do Castelo.
- Barco de pesca S. Gabriel, naufragado em 1977, no acesso ao porto de Viana do Castelo.
- Barco a motor Marvillas, naufragado em 1972; no acesso à baía de Darque.
- Luger Santa Maria FV, naufragado entre 1912 e 1914, no acesso ao porto de Viana do Castelo.

O Marvillas naufragou na baía de Darque, mas de acordo com as coordenadas facultadas no United Kingdom Hydrographic Office, o registo é em terra, na praia do Cabedelo. No local não foi observado qualquer vestígio da embarcação.

A análise patrimonial ao levantamento geofísico não revelou qualquer anomalia que possa sugerir a presença de património submerso, inclusivamente na área atribuída ao naufrágio de Nuestra Señora de la Concepción.

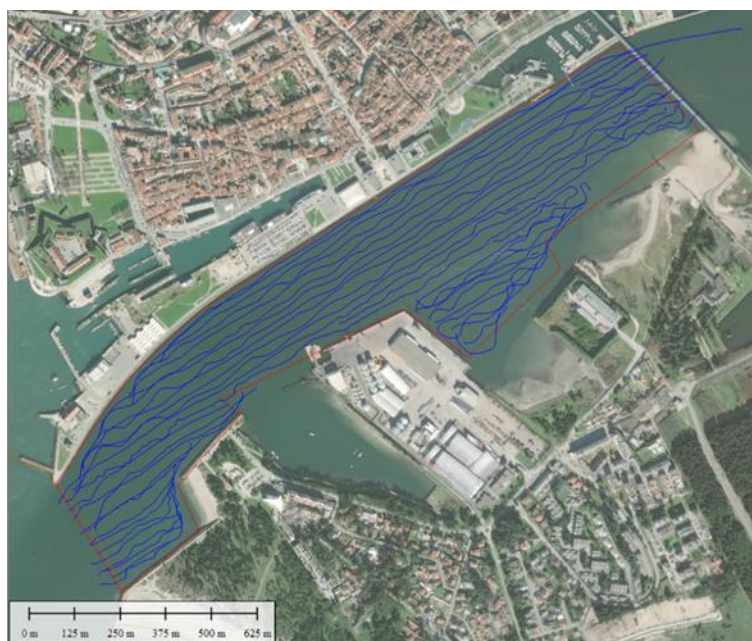
A conjugação do levantamento geofísico (AtlanticLand-Consulting, 2023) com os trabalhos de prospeção visual subaquática na Baía de Darque não revelaram quaisquer vestígios de embarcações ou outros vestígios de índole patrimonial, não se tendo procedido a nenhuma relocalização. De facto, existem várias explicações para a sua não identificação:

- Serem coordenadas com origem histórica revelando erros grosseiros sendo provável possuírem um erro entre os 200 m e os 3 600 m (2NM).
- Devido à proximidade ao porto, é possível ter-se procedido à recuperação da embarcação após naufrágio, ação comum de forma a minimizar danos e promover salvados.
- A hidrodinâmica local ter transportado os restos das embarcações para outros locais. De facto, a entrada da barra tem forte agitação marítima, com consequências nos fundos marinhos. É de referir que a zona da barra é das áreas com maior volume de dragados entre 2015 e 2023, visto ser aquela que também mais acumula devido ao transporte conjunto

de areias provenientes das correntes marinhas e de maré que entram no porto e pelo rio Lima.

A prospeção geofísica no canal de acesso e bacia de manobra realizou-se com recurso a sonar /multihaz e por magnetometria e teve como objetivo a identificação e descrição de potenciais ocorrências arqueológicas em forma de anomalias magnéticas e de objetos imersos anómalos à morfologia dos fundos. Os trabalhos foram executados no dia 7 de outubro de 2025.

Para o levantamento multifeixe foi utilizada a sonda electrónica multihaz/sónar NORBIT iWBMS e o modelo de magnetómetro foi o Marine Magnetics EXPLORER. A área abrangida pelo levantamento corresponde a um total de 66 hectares. A aquisição de dados por sonar/multihaz fez-se por 52 linhas paralelas, num total acumulado de 36 000m.



Fonte: (Esgemar, 2025)

**Figura 231 – Itinerários**

Da análise do relatório, resulta a eficácia do ponto de vista arqueológico.

Para o registo de ocorrências que possam conter património cultural subaquático, o espaçamento da linha depende do tipo de artefactos procurados. A intensidade do campo magnético causada por objetos ferrosos depende do tamanho da característica

e, mais importante diminui com a distância até ao objeto. Por isso, é importante detetar alterações no campo magnético, em vez da amplitude absoluta. A sensibilidade do sistema utilizado deve ser <1nT. No caso presente, o magnetómetro possui uma sensibilidade de 0,0035 nT/ Hzrms.

Os navios de guerra em madeira têm quase sempre uma grande quantidade de ferro a bordo (canhões, munições) e, portanto, continuarão a ser detetáveis, embora a intensidade do campo seja significativamente menor do que para um casco em ferro. Os vestígios em madeira que não transportam objetos, como os canhões, contêm frequentemente uma quantidade de pequenos acessórios em ferro, mas estes são muitas vezes difíceis de detetar.

Em áreas com potencial para locais de naufrágios, o espaçamento entre linhas deve ser entre 15 a 20 m. O presente levantamento fez espaçamentos até 20m.

As anomalias com curto comprimento de onda e elevada intensidade são normalmente associadas a objetos com propriedades ferromagnéticas localizados sobre a superfície do fundo ou em posições muito próximas desta, enquanto anomalias de comprimento de onda maior correspondem a variações causadas pelas diferentes propriedades ferromagnéticas das rochas ou pela presença de objetos ferromagnéticos de maior dimensão enterrados em profundidade.

**Quadro 95 –Capacidade de deteção dos equipamentos**

| Tipo          | Massa              | Capacidade de captação da assinatura à distância máxima |           |
|---------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
|               |                    | Assinatura                                              | Distância |
| Naufrágio     | 100-1000 toneladas | 0.3 a 2 nT                                              | 300m      |
| Âncora        | 20 toneladas       | 25 a 80 nT                                              | 30m       |
| Automóvel     | 1 tonelada         | 1 a 2 nT                                                | 30m       |
| Aeroplano     | 6000kg             | 0.5 a 2 nT                                              | 15m       |
| Objeto férreo | 30 cm              | 12 a 50 nT                                              | 15m       |
| Objeto férreo | 15 cm              | 4 a 16 nT                                               | 15m       |

É importante rebocar o magnetómetro a uma altura constante acima do fundo do mar, pelo que é aconselhável que seja fixado um sensor de profundidade ao magnetómetro para controlar a altitude do instrumento. No início e no fim de cada linha investigada, a profundidade do magnetómetro deve ser registada.

O intervalo de amostragem deve ser igual ou superior a 4Hz a uma velocidade máxima de 4 nós, pelo que se recomenda que sejam realizados levantamentos em condições de mar calmo para minimizar o impacto do ruído das ondas nos dados. O levantamento geofísico fez-se a uma velocidade média de 3 nós e a frequência de amostragem utilizada foi de 4 Hz.

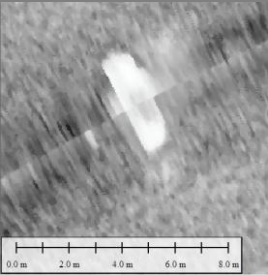
Os objetos com potencial valor arqueológico, dependendo da sua posição em profundidade, orientação espacial e das suas características magnéticas, podem produzir anomalias distintas. As anomalias que se podem identificar em contextos como o rio Lima são:

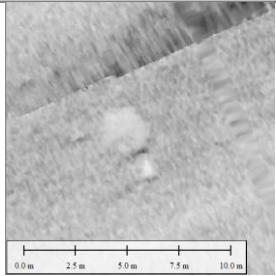
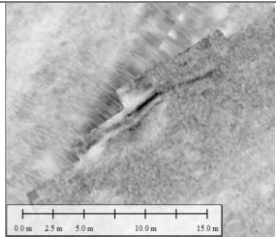
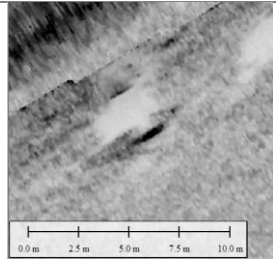
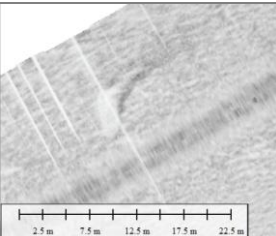
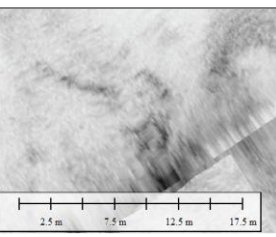
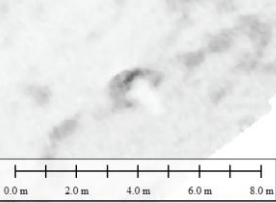
- **Anomalias com maior número de onda e elevada intensidade**, normalmente associadas a objetos com propriedades ferromagnéticas localizados sobre o fundo do mar ou em posições muito próximos deste
- **Anomalias de comprimento de onda elevada ou de forma inversa ao menor número de onda**, que corresponde a variações causadas pelas diferentes propriedades ferromagnéticas das rochas ou pela presença de objetos ferromagnéticos de grandes dimensões enterrados em profundidade

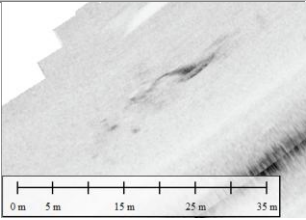
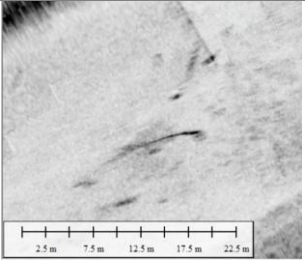
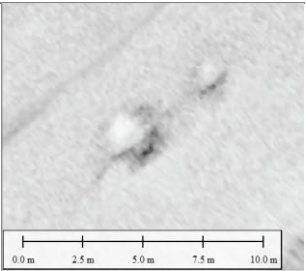
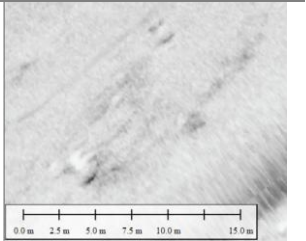
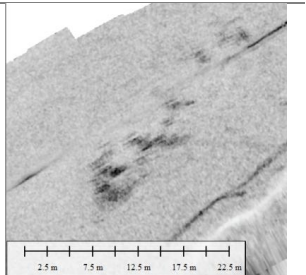
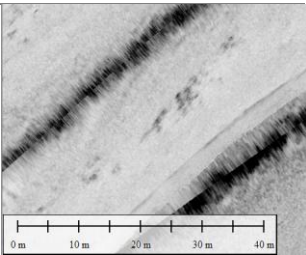
O **processamento de dados batimétricos permitiu identificar 34 alvos**, 21 dos quais com potencial patrimonial (encontrando-se destacados no quadro infra). O restante conjunto corresponde a 10 alvos semelhantes a poitas e associados às artes de pesca, 2 pneus e 1 alvo com características de betão.

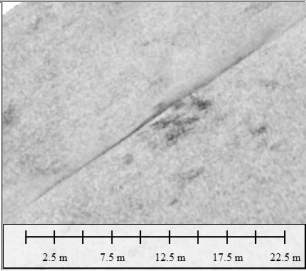
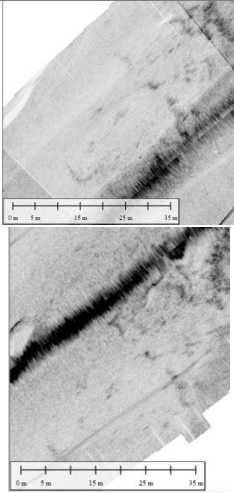
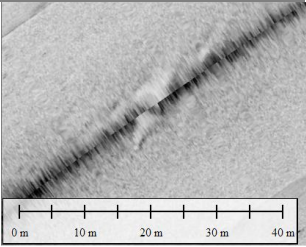
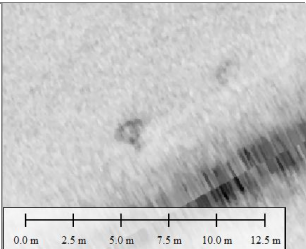
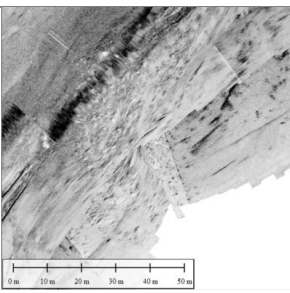
Os potenciais alvos são os apresentados no quadro infra. As coordenadas são apresentadas no sistema UTM (Esgemar, 2025).

**Quadro 96 – Alvos com potencial arqueológico**

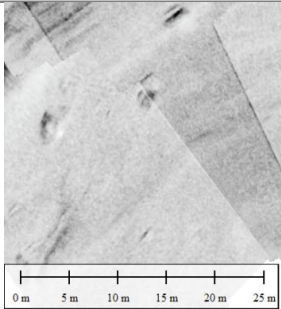
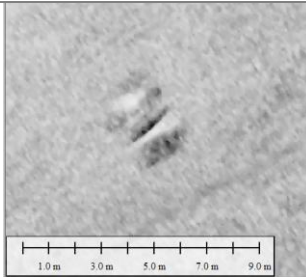
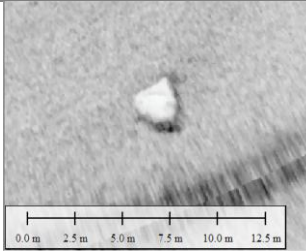
| N.º alvo | X      | Y       | Descrição            | Imagem                                                                                |
|----------|--------|---------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-002  | 514822 | 4615669 | Objeto indeterminado |  |

| N.º alvo | X      | Y       | Descrição                                             | Imagem                                                                                |
|----------|--------|---------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-004  | 513825 | 4614634 | Objeto indeterminado parcialmente enterrado           |    |
| SSS-005  | 514884 | 4615537 | Objeto alongado com elementos ferromagnéticos         |    |
| SSS-007  | 514722 | 4615616 | Objeto alongado indeterminado                         |   |
| SSS-008  | 514765 | 4615389 | Objeto alongado indeterminado                         |  |
| SSS-010  | 514638 | 4615263 | Vários objetos indeterminados parcialmente enterrados |  |
| SSS-012  | 513844 | 4615069 | Objeto indeterminado parcialmente enterrado           |  |

| N.º alvo | X                           | Y                       | Descrição                                                | Imagem                                                                                |
|----------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-016  | 5143963                     | 4614933                 | Potencial tronco de madeira parcialmente enterrado       |    |
| SSS-018  | 513777                      | 4614736                 | Conjunto de elementos dispersos com material ferruginoso |    |
| SSS-019  | 513664                      | 4614857                 | Indeterminado                                            |   |
| SSS-020  | 513642                      | 4614836                 | Conjunto de elementos distribuídos em base elítica       |  |
| SSS-021  | 5143785                     | 4614831                 | Conjunto de objetos indeterminados                       |  |
| SSS-022  | De<br>513664<br>a<br>513682 | De 4614749<br>a 4614766 | Conjunto de objetos indeterminados                       |  |

| N.º alvo | X                     | Y                       | Descrição                                                                                                | Imagem                                                                                |
|----------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-023  | 513648                | 4614743                 | Conjunto de objetos indeterminados                                                                       |    |
| SSS-024  | De 513700<br>a 513723 | De 4614634<br>a 4614669 | Conjunto de elementos distribuídos em base elítica                                                       |   |
| SSS-025  | 513631                | 4614664                 | Indeterminado                                                                                            |  |
| SSS-030  | 513684                | 4614491                 | Indeterminado                                                                                            |  |
| SSS-031  | 513508                | 4614589                 | Conjunto de elementos dispersos ao longo de 20-30m de diâmetro.<br>Forte distorção magnética<br>(rocha?) |  |



| N.º alvo | X      | Y       | Descrição     | Imagem                                                                               |
|----------|--------|---------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-032  | 513497 | 4614538 | Indeterminado |   |
| SSS-033  | 513564 | 4614387 | Indeterminado |   |
| SSS-034  | 513598 | 4614344 | Indeterminado |  |

A interpretação dos dados magnéticos permitiu identificar 28 anomalias magnéticas, 3 das quais coincidentes com anomalias identificadas por sonar

- SSS-005 = MAG-013
- SSS-018 = MAG-023
- SSS-031 = MAG-028



#### 4.14.2.8. Análise às amostras sedimentares

No final do mês de maio de 2024, foram recolhidos 6 testemunhos de sedimentos na área prevista dragar, até 1 m de profundidade. As estações de amostragem são as apresentadas no Desenho Sed1 (Volume II) e Figura 133.

Os testemunhos foram avaliados no âmbito patrimonial *in loco* pela equipa de arqueologia presente.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 232 –Trabalhos de recolha de testemunhos**

A observação direta dos sedimentos recolhidos não revelou qualquer material de cariz patrimonial. Os testemunhos revelaram silte (camada superior), seguido de areias e na base seixos. As quantidades dos elementos divergem em função do testemunho.

#### 4.14.3. Síntese

A foz do rio Lima é marcada por depósitos de praias antigas e terraços fluviais, bem como por depósitos aluvionares recentes e areias de duna modernas. O projeto irá incidir sobretudo na baía de Darque, antigo ancoradouro, cuja utilização está atestada em cartografia.

Este território foi desde sempre ocupado pelo Homem, que encontrou neste espaço de charneira entre os habitats terrestres e os aquáticos uma maior variedade na dieta alimentar. Os registos mais antigos remontam à pré-história, e trata-se de um concheiro onde proliferam materiais lítico e malacológicos.

Sendo um espaço de ocupação continuada, a atividade humana assume particular intensidade no período moderno. A atividade portuária está no cerne de todo o

desenvolvimento económico local, incluindo no desenvolvimento dos estaleiros de construção naval.

Na AID do projeto foi identificado um conjunto patrimonial associado a este período, e que se estendeu até inícios da contemporaneidade. Corresponde a um conjunto de 7 vestígios arqueológicos e 1 arquitetónico, sendo estes:

- Património arquitetónico
  - Capela de S. Lourenço
- Património arqueológico
  - PVC1 – Estacaria;
  - PVC2 – Ponte antiga em madeira;
  - PVC3 – Marachão;
  - PVC4 – Cais S. Lourenço;
  - PVC5 – Estrada Real;
  - PVC6 – Mancha de materiais arqueológicos;
  - PVC7 – Passagem em leito de rio.

O conjunto assume um valor patrimonial significativo pela sua originalidade enquanto um todo e pelo estado de conservação. O conjunto patrimonial, que remonta ao período moderno e início do período contemporâneo, é um testemunho da atividade portuária que aqui sempre teve lugar, desde a pré-história à atualidade.

Em meio subaquático procedeu-se à prospeção geofísica do canal de acesso e bacia de manobra. Os dados revelaram 21 alvos por sonar com potencial arqueológico e 28 anomalias magnéticas.

Foram identificados em bibliografia 6 registos na AID e outros 6 na AIIP. Os trabalhos de prospeção realizados não revelaram quaisquer ocorrências, não se tendo procedido a nenhuma realocização. De facto, existem várias explicações para a sua não identificação:

- Serem coordenadas com origem histórica revelando erros grosseiros sendo provável possuírem um erro entre os 200 m e os 3 600 m (2 NM).
- Ter sido possível proceder-se à recuperação da embarcação após naufrágio devido à proximidade ao porto.
- A hidrodinâmica local ter transportado os restos das embarcações para outros locais.

O projeto prevê uma área de reserva para acesso ferroviário que abrange diretamente a ponte Eiffel, atualmente em vias de classificação.

## 4.15. Socioeconomia

### 4.15.1. Introdução

No presente descritor apresenta-se a caracterização socioeconómica da área de intervenção do projeto, abordando os seguintes aspetos: população e condições de habitabilidade; atividades económicas e mercado de trabalho; mobilidade, recursos sociais e lazer; atividade portuária; energia eólica offshore; turismo; e acessibilidades. Por último, procede-se à realização de uma síntese e à projeção da evolução da situação de referência na ausência do projeto.

A análise socioeconómica é baseada, maioritariamente, nos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), sendo efetuada, sempre que possível, de acordo com a informação disponível, ao nível da freguesia. De forma complementar, a área de influência do projeto é alargada ao concelho de Viana do Castelo e ao Alto Minho (NUTS III), enquadrados no contexto do país.

### 4.15.2. População e condições de habitabilidade

As características demográficas e os comportamentos da população representam condicionantes à definição de políticas e estratégias, nomeadamente na tomada de decisão quanto à relevância destas. Sintetizam-se no Quadro 97 indicadores demográficos da população da União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela, do concelho de Viana do Castelo, bem como do Alto Minho e do país.

**Quadro 97 - Indicadores Demográficos em 2011 e 2021**

| Indicador                | Ano  | União das Freguesias de Viana do Castelo e Meadela | Viana do Castelo (concelho) | Alto Minho (NUTS III) | Portugal   |
|--------------------------|------|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| População residente (Nº) | 2011 | 25 375                                             | 88 725                      | 244 836               | 10 562 178 |
|                          | 2021 | 25 157                                             | 85 778                      | 231 266               | 10 343 066 |
| % de Mulheres            | 2011 | 53,2%                                              | 52,8%                       | 53,3%                 | 52,2%      |
|                          | 2021 | 53,5%                                              | 52,8%                       | 53,1%                 | 52,4%      |

| Indicador                                    | Ano  | União das Freguesias de Viana do Castelo e Meadela | Viana do Castelo (concelho) | Alto Minho (NUTS III) | Portugal |
|----------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|
| TMCA (%) <sup>(1)</sup>                      | 2011 | 0,4                                                | 0,0                         | -0,2                  | 0,2      |
|                                              | 2021 | -0,1                                               | -0,3                        | -0,6                  | -0,2     |
| Densidade populacional                       | 2011 | 127,2                                              | 278,1                       | 110,3                 | 114,5    |
|                                              | 2021 | 188,1                                              | 268,9                       | 104,2                 | 112,2    |
| Taxa de atividade da População Residente (%) | 2011 | 49,8                                               | 46,9                        | 42,5                  | 47,6     |
|                                              | 2021 | 48,3                                               | 46,0                        | 43,3                  | 46,6     |
| Índice de envelhecimento <sup>(2)</sup>      | 2011 | 127,2                                              | 138,7                       | 174,2                 | 127,8    |
|                                              | 2021 | 188,1                                              | 210,4                       | 251,9                 | 182,1    |
| Saldo migratório (Nº)                        | 2011 | n.d.                                               | -310                        | -822                  | -7 779   |
|                                              | 2021 | n.d.                                               | 248                         | 1 236                 | 72 079   |
| Saldo natural (Nº)                           | 2011 | n.d.                                               | -122                        | -1 104                | -5 992   |
|                                              | 2021 | n.d.                                               | -418                        | -1 798                | -45 259  |

<sup>(1)</sup> TMCA = taxa média de crescimento anual.

<sup>(2)</sup> O índice de envelhecimento corresponde ao rácio entre a população com idade superior a 64 anos e a população com idade inferior a 15 anos

Fonte: (INE, 2023).

Em 2021, residiam cerca de 25 mil habitantes na freguesia de Viana do Castelo e Meadela, representando 29,3% e 10,9% da população residente no concelho de Viana do Castelo e no Alto Minho, respetivamente. A freguesia registou uma evolução negativa de crescimento populacional, exibindo, porém, a TMCA mais elevada de entre as unidades geográficas em análise (-0,1% / ano).

A dinâmica demográfica da freguesia seguiu o mesmo padrão da totalidade dos territórios, evidenciando a tendência nacional de redução da população. Este decréscimo é justificado pelo fato de, apesar de haver um aumento no saldo migratório, o que reflete que o número de imigrantes excede o número de emigrantes, este não é compensado pelo saldo natural, que em ambos os anos apresenta um valor negativo, indicando mais óbitos que nados-vivos.

A análise do índice de envelhecimento revela um significativo aumento no número de pessoas idosas em comparação com a população jovem. Na freguesia de Viana do Castelo e Meadela, em 2011, o índice era de 127,2, enquanto em 2021 subiu para 188,1.

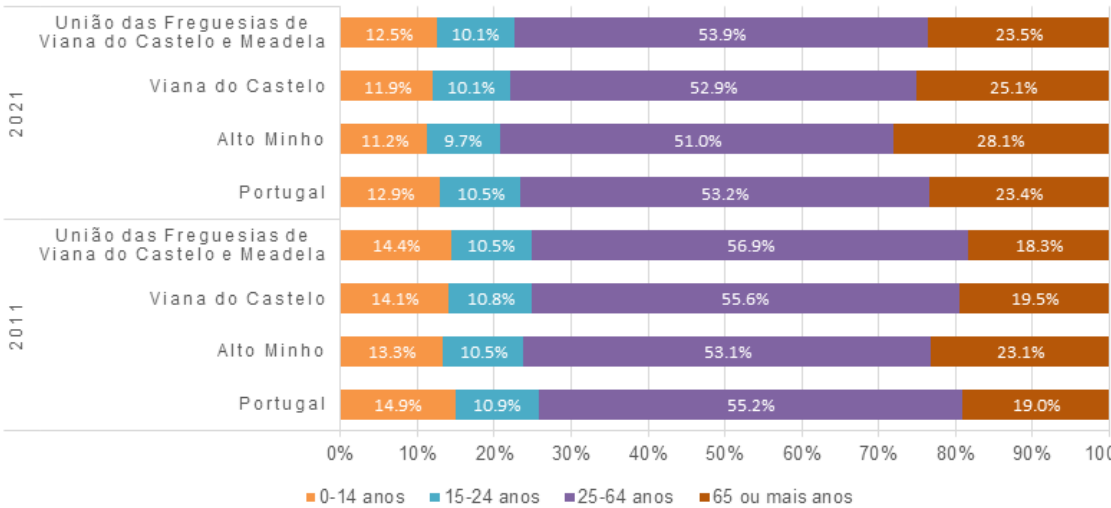
A diminuição da população residente e o aumento do índice de envelhecimento acarretam impactos na estrutura etária da população que em Viana do Castelo, assim

como na freguesia, se caracteriza por um elevado número de população idosa e por uma baixa proporção de jovens e da natalidade. Apesar de estes dados seguirem a tendência nacional, é importante notar que, em 2021, a freguesia apresenta um índice de envelhecimento maior do que o nacional.

No que concerne à população ativa, verifica-se, entre 2011 e 2021, uma consistência entre os valores da freguesia e do concelho, ambos diminuindo as suas taxas. O Alto Minho apresenta valores mais reduzidos, rondando os 43% de percentagem de população ativa, em comparação com os 48% da freguesia.

A Figura 233 fundamenta a evolução observada no índice de envelhecimento. Todas as regiões em análise registaram uma redução da percentagem de jovens e um aumento da percentagem de idosos entre 2011 e 2021. O Alto Minho destaca-se como a região que apresenta menor percentagem de jovens (12%) e maior de idosos (28%).

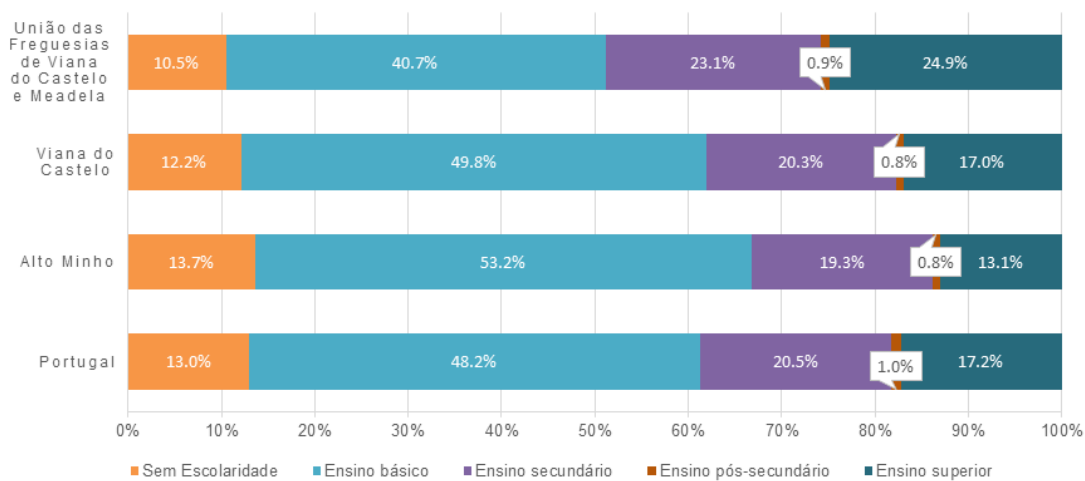
É relevante ressaltar que, em 2021, embora a freguesia tenha uma percentagem ligeiramente maior de população idosa em comparação com Portugal (+0,1 p.p.), esta é inferior no que diz respeito à percentagem de jovens (-0,4 p.p.).



Fonte: (INE, 2023)

**Figura 233 – Estrutura etária da população em 2011 e 2021**

Os níveis de escolaridade da população residente estão representados na Figura 234 e, sendo um excelente indicador do capital humano de uma região, são um fator fulcral para o desenvolvimento e crescimento económico.



**Figura 234 – Níveis de escolaridade da população em 2021**

A evolução positiva dos níveis de instrução de 2011 para 2021 é evidente na maioria dos indicadores a nível da freguesia, do município e nacional. Em 2011, aproximadamente 15% da população da freguesia não possuía qualquer escolaridade, e apenas 36,4% tinha pelo menos o ensino secundário. Em 2021, esses valores diminuíram para 10,5% e aumentaram para 48,9%, respetivamente. Além disso, a percentagem da população sem qualquer nível de escolaridade é inferior na freguesia (10,5%) em comparação com o concelho e o país (12,2% e 13%, respetivamente). Também se verifica que a proporção da população com ensino superior é mais elevada na freguesia (24,9%) do que no Alto Minho (13,1%). No concelho de Viana do Castelo e em Portugal, os indivíduos com ensino superior representavam apenas cerca de 17% da população.

Assim sendo, constata-se que o nível de instrução nesta freguesia é superior em comparação com outras áreas, revelando, desta forma, uma posição mais vantajosa para enfrentar desafios sociais e económicos, e um maior desenvolvimento e qualidade de vida dos seus residentes (Kautz, Heckman, Diris, Ter Weel, & Borghans, 2014).

O Quadro 98 apresenta indicadores relativos às condições de habitabilidade nos territórios em estudo.

**Quadro 98 - Indicadores de alojamento**

| Indicador                                                               | Ano  | União das freguesias de Viana do Castelo e Meadela | Viana do Castelo (concelho) | NUTS III Alto Minho | Portugal  |
|-------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------|
| Alojamentos familiares clássicos (Nº)                                   | 2011 | 13 820                                             | 48 164                      | 150 414             | 5 859 540 |
|                                                                         | 2021 | 14 002                                             | 49 171                      | 155 259             | 5 970 677 |
| Taxa de crescimento médio anual de alojamentos familiares 2011-2021 (%) |      | 0,13%                                              | 0,21%                       | 0,32%               | 0,19%     |
| Proporção de alojamentos familiares clássicos vagos (%)                 | 2011 | 10,04%                                             | 9,4%                        | 8,7%                | 12,6%     |
|                                                                         | 2021 | 11,5%                                              | 10,4%                       | 10,9%               | 12,1%     |
| Fogos concluídos em construções novas para habitação familiar (Nº)      | 2011 | 15                                                 | 190                         | 785                 | 26 382    |
|                                                                         | 2021 | n.d.                                               | 153                         | 566                 | 19 565    |
| Edifícios com necessidade de reparação (%)                              | 2011 | 28,7%                                              | 23,8%                       | 23,4%               | 28,9%     |
|                                                                         | 2021 | 38,8%                                              | 31,0%                       | 32,5%               | 35,8%     |

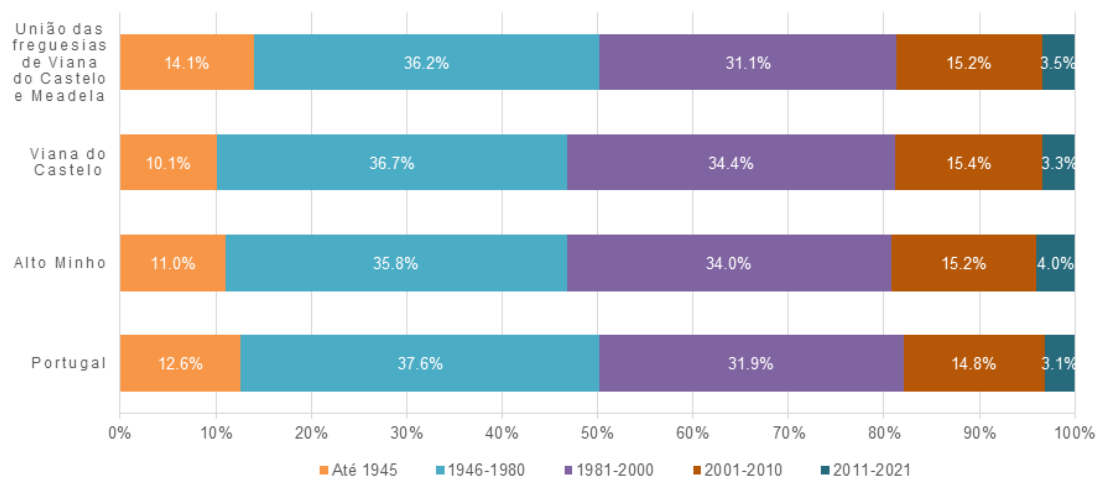
Fonte: (INE, 2023).

Em 2011, existiam na União de freguesias 13 820 alojamentos familiares clássicos. Desde 2011, assistiu-se a um crescimento médio anual de 0,13%, o menor aumento entre os territórios em análise. No concelho de Viana do Castelo e na Região do Alto Minho, o número de alojamentos familiares aumentou a um ritmo superior, registando um crescimento de 0,21% e 0,32%, respetivamente. É de relevar que, em 2021, 11,5% dos alojamentos familiares estavam desocupados na freguesia, apresentando a mais elevada proporção de alojamentos vagos.

Entre 2011 e 2021, a construção de novos fogos para habitação familiar apresentou uma expressividade limitada. Os novos fogos edificados representaram apenas 0,31% do total de alojamentos familiares em 2021 no concelho. Ainda que ligeiramente superior, este indicador era igualmente reduzido quer no Alto Minho (0,36%) quer em Portugal (0,33%).

Com base nos dados da Figura 235 é possível verificar que o património edificado desta freguesia é antigo, tendo 50,3% dos edifícios sido construídos até 1980. Desta forma, é previsível que, das áreas analisadas, a freguesia seja aquela com maior percentagem

de edifícios com necessidade de reparação. Em 2021, este valor ascendeu aos 39%, superior ao que se registou no concelho de Viana do Castelo (31%) ou no Alto Minho (32,5%).



Fonte: (INE, 2023)

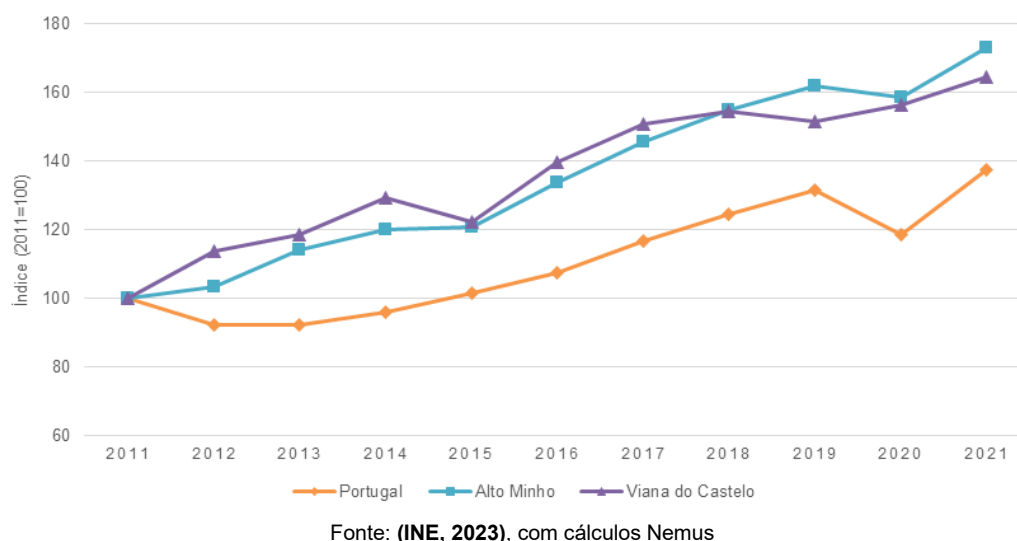
**Figura 235 – Época de construção dos edifícios existentes em 2021**

### 4.15.3. Atividades Económicas e Mercado de trabalho

#### 4.15.3.1. Atividades Económicas

A Figura 236 apresenta o Valor Acrescentado Bruto (VAB) das empresas desde 2011, proporcionando uma análise da riqueza gerada pela produção das empresas. Esta abordagem analítica permite uma compreensão mais abrangente do desenvolvimento económico neste contexto específico ao longo do período de 2011 a 2021.





**Figura 236 – Evolução do VAB total das empresas.**

É possível verificar que, até 2014, Portugal revela um decréscimo da produção económica, em contraste com o considerável aumento do VAB tanto para o Alto Minho como para Viana do Castelo em relação a 2011 (30% e 20%, respetivamente). Após 2015, Portugal iniciou um processo de recuperação, e Viana do Castelo destacou-se como o território com maior crescimento de VAB.

Em 2018, o Alto Minho e o concelho duplicam o seu VAB em relação a 2011. Os anos de 2015 e 2019 são marcados por variações negativas do VAB de Viana de Castelo em relação ao ano anterior (-5,42% e -1,91%, respetivamente), os únicos anos com essa tendência. Em 2020, devido à pandemia (Covid-19), regista-se um decréscimo neste indicador para todas as regiões, com exceção de Viana do Castelo, que, nesse ano, recuperou e ultrapassou os valores registados em 2019. Globalmente é de notar que o crescimento do VAB de Portugal foi sempre mais contido do que o das outras duas regiões, destacando-se Viana do Castelo com uma evolução superior na maioria dos anos.

Os dados do VAB relativos a 2011 e 2021, por setor de atividade económica (CAE – Rev.3), podem ser observados no Quadro 99.

**Quadro 99 – Valor Acrescentado Bruto das Empresas em 2011 e 2021, a preços de 2011**  
(em milhões de euros)

| Secção CAE Rev.3                                                                          | Viana do Castelo |               | Alto Minho    |                 | Portugal         |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
|                                                                                           | 2011             | 2021          | 2011          | 2021            | 2011             | 2021              |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 5,94             | 14,05         | 15,69         | 37,87           | 1 081,05         | 2 289,27          |
| (Subdivisão) Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados    | 2,21             | 5,02          | 7,39          | 18,74           | 768,19           | 1 723,24          |
| (Subdivisão) Pesca e aquicultura                                                          | 3,55             | 8,46          | 5,62          | 12,31           | 169,23           | 270,26            |
| Indústrias extrativas                                                                     | 3,99             | 5,01          | 10,35         | n.d.            | 537,44           | 674,66            |
| Indústrias transformadoras                                                                | 201,98           | 325,98        | 374,51        | 693,97          | 17 268,34        | 24 857,17         |
| Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                   | 20,30            | 33,15         | 31,49         | 96,61           | 3 995,58         | 3 694,53          |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 8,67             | 7,50          | 11,03         | n.d.            | 1 364,46         | 1 691,82          |
| Construção                                                                                | 67,32            | 97,72         | 140,66        | 189,97          | 7 489,76         | 8 740,13          |
| Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos            | 78,25            | 118,50        | 180,13        | 269,94          | 15 395,53        | 21 524,89         |
| Transportes e armazenagem                                                                 | 18,14            | 27,33         | 43,29         | 61,91           | 6 025,93         | 6 359,09          |
| Alojamento, restauração e similares                                                       | 19,84            | 24 ,31        | 54,79         | 66,25           | 3 880,38         | 4 485,19          |
| Atividades de informação e de comunicação                                                 | 1,29             | 11, 73        | 3,01          | 18,99           | 5 368,78         | 8 348,31          |
| Atividades imobiliárias                                                                   | 1,41             | 12,50         | 5,90          | 26, 51          | 1 598,45         | 3 517,33          |
| Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares                              | 17,19            | 51,88         | 34,43         | 84,93           | 5 003,68         | 7 820,73          |
| Atividades administrativas e dos serviços de apoio                                        | 7,79             | 27,11         | 25,89         | 49,48           | 5 122,36         | 7 466,40          |
| Educação                                                                                  | 3,37             | 3,65          | 4,04          | 8,04            | 897,78           | 1 077,22          |
| Atividades de saúde humana e apoio social                                                 | 23,13            | 27,93         | 40,67         | 59,81           | 2 863 78         | 4 46,09           |
| Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas                          | 1,52             | 2,66          | 3,68          | 5,28            | 871,56           | 1 231,63          |
| Outras atividades de serviços                                                             | 3,25             | 3,84          | 6,89          | 11,97           | 574,26           | 675,89            |
| <b>Total</b>                                                                              | <b>483,38</b>    | <b>794,85</b> | <b>986,45</b> | <b>1 681,53</b> | <b>79 339,13</b> | <b>108 914,36</b> |

Fonte: (INE, 2023).

Pela análise do quadro anterior, é possível aferir que, em 2021, as principais CAE para Portugal foram as “Indústrias Transformadoras”, “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” e a secção da “Construção” representando, respetivamente, cerca de 22,8%, 19,8% e 8% do valor total do VAB. Entre 2011 e 2021, registou-se um crescimento de mais de 100% para o ramo da “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca”, nomeadamente para a subdivisão “Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados”, e “Atividades imobiliárias”. Apenas a secção da “Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio” registou perdas de VAB (variação de -7,53%).

À semelhança de Portugal, a secção com maior destaque no Alto Minho são as Indústrias Transformadoras, representando, em 2021, 41,27% do VAB total. O ramo do “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” e da “Construção” também apresentaram um peso considerável, contribuindo com 16% e 11,3% do VAB total, respetivamente. A quarta atividade económica com maior VAB foi a “Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio”, que contribuiu com 6% para o VAB total, cerca de 97 mil milhões de euros. É de notar que, entre 2011 e 2021, todos os setores registaram uma evolução positiva do valor acrescentado, com destaque para “Atividades de informação e de comunicação” que sextuplicou o seu valor.

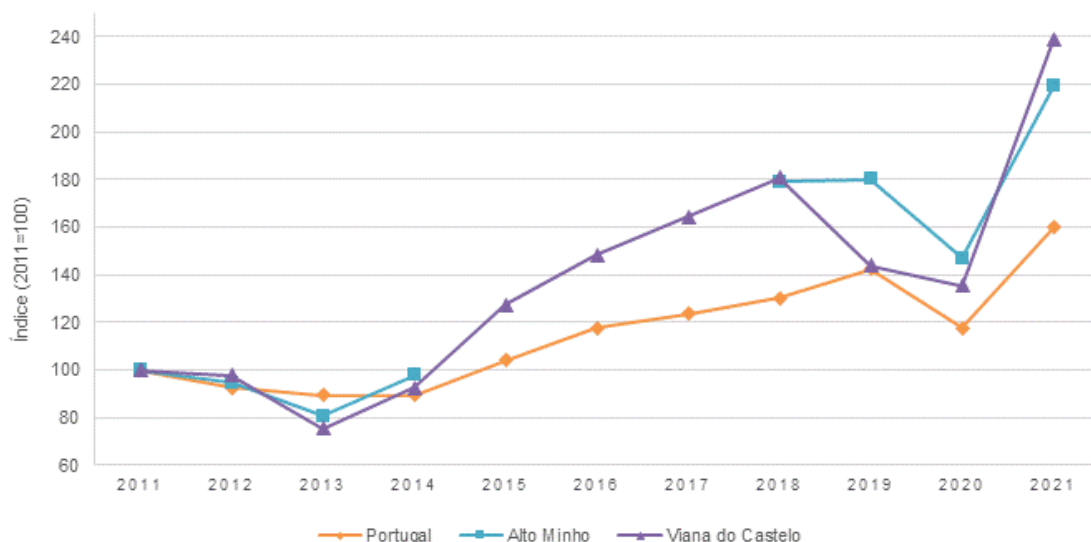
Focando a análise no município de Viana do Castelo, verifica-se que quase todas as secções da CAE registaram um crescimento significativo, com exceção da “Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição” (-13,5%). Destacam-se as “Atividades de informação e de comunicação” e “Atividades imobiliárias” com um aumento de 800%, entre os dois períodos censitários.

Em 2021, as cinco principais CAE, em termos de riqueza gerada pela produção, foram as indústrias transformadoras; comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos; construção; atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; e eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio.

Deste modo, é possível constatar que as três secções principais são idênticas nas regiões analisadas, destacando-se as empresas de fabricação de papel e cartão, como a DS Smith Paper Viana, as de fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis (Safe-Life, Gestamp Cerveira, Dalphi-Metal Portugal e a Lear Corporation Valença), e as atividades dos estabelecimentos de saúde com internamento (Unidade Local De Saúde Do Alto Minho) como aquelas que tiveram maior volume de negócios no concelho. Vale salientar que, segundo um estudo do Banco de Portugal em

2017, 52% do volume de negócios gerado pelas empresas com sede no distrito de Viana do Castelo tinha origem em empresas exportadoras, ocupando o 16º lugar no ranking de 308 municípios exportadores (Banco de Portugal, 2017).

A evolução detalhada do valor acrescentado bruto das empresas de pesca e aquicultura pode ser observado na Figura 237.



Fonte: (INE, 2023), com cálculos Nemus.

**Figura 237 – Evolução do VAB da pesca e aquicultura**

Analisando em detalhe a subdivisão CAE pesca e aquicultura, constata-se que, entre 2011 e 2014 esta atividade económica registou uma diminuição da produção económica nos três territórios em análise. Contudo, a partir de 2014 o setor iniciou um processo de recuperação.

No caso de Portugal, este crescimento fez com que, em 2018, o valor acrescentado bruto destas empresas ronda-se os 220 mil milhões de euros. Entre 2018 e 2020, o setor registou um decréscimo significativo, porém ultrapassando sempre os valores de 2014. Em 2021, a pesca e aquicultura foi responsável, em Viana do Castelo, pela produção de cerca de 8,5 mil milhões de euros (mais de metade do VAB do Alto Minho), sofrendo um aumento de 76% em relação ao ano anterior. De referir que, entre as três regiões, esta subsecção apenas teve percentagem maioritária para Viana do Castelo, contribuindo com 60% para a secção da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca.

No seguimento da análise anterior, o Quadro 100 fornece uma perspetiva para entender a especialização económica destas duas regiões em relação a Portugal.

**Quadro 100 –Quociente de localização (QL) do VAB das empresas, em 2011 e 2021, a preços de 2011**

| Secção CAE Rev.3                                                                          | QL Viana do Castelo em relação a Portugal |      | QL Alto Minho em relação a Portugal |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|-------------------------------------|------|
|                                                                                           | 2011                                      | 2021 | 2011                                | 2021 |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 0,90                                      | 0,84 | 1,17                                | 1,07 |
| (Subdivisão) Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados    | 0,47                                      | 0,40 | 0,77                                | 0,70 |
| (Subdivisão) Pesca e aquicultura                                                          | 3,44                                      | 4,29 | 2,67                                | 2,95 |
| Indústrias extrativas                                                                     | 1,22                                      | 1,02 | 1,55                                | n.d. |
| Indústrias transformadoras                                                                | 1,92                                      | 1,80 | 1,74                                | 1,81 |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                    | 0,83                                      | 1,23 | 0,63                                | 1,69 |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 1,04                                      | 0,61 | 0,65                                | n.d. |
| Construção                                                                                | 1,48                                      | 1,53 | 1,51                                | 1,41 |
| Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos            | 0,83                                      | 0,75 | 0,94                                | 0,81 |
| Transportes e armazenagem                                                                 | 0,49                                      | 0,59 | 0,58                                | 0,63 |
| Alojamento, restauração e similares                                                       | 0,84                                      | 0,74 | 1,14                                | 0,96 |
| Atividades de informação e de comunicação                                                 | 0,04                                      | 0,19 | 0,05                                | 0,15 |
| Atividades imobiliárias                                                                   | 0,14                                      | 0,49 | 0,30                                | 0,49 |
| Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares                              | 0,56                                      | 0,91 | 0,55                                | 0,70 |
| Atividades administrativas e dos serviços de apoio                                        | 0,25                                      | 0,50 | 0,41                                | 0,43 |
| Educação                                                                                  | 0,62                                      | 0,46 | 0,36                                | 0,48 |
| Atividades de saúde humana e apoio social                                                 | 1,33                                      | 0,86 | 1,14                                | 0,87 |

| Secção CAE Rev.3                                                 | QL Viana do Castelo em relação a Portugal |      | QL Alto Minho em relação a Portugal |      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|-------------------------------------|------|
|                                                                  | 2011                                      | 2021 | 2011                                | 2021 |
| Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas | 0,29                                      | 0,30 | 0,34                                | 0,28 |
| Outras atividades de serviços                                    | 0,93                                      | 0,78 | 0,97                                | 1,15 |

O quociente de localização (QL) é uma medida de localização que permite realizar uma análise centrada numa região específica para todos os setores de atividade em questão. Dessa forma, é possível tecer considerações sobre o grau de especialização/diversificação desse território. A fórmula do cálculo do QL deixa implícito que valores inferiores a 1 significam uma expressão do setor em causa no território inferior à expressão desse setor em Portugal; valores superiores a 1 indicam uma expressão do setor superior à verificada em Portugal, ou seja, o território é mais especializado no setor do que Portugal.

Fonte: (INE, 2023), com cálculos Nemus.

Os quocientes de localização destacam a importância dos setores de pesca e aquicultura, indústrias transformadoras, construção e eletricidade, gás, vapor, água e ar de Viana do Castelo e do Alto Minho em relação à média de Portugal.

Com um QL de 4,29 e 2,95, a subsecção de pescas e aquicultura revela-se como um alicerce económico sólido para o concelho e região, respetivamente. O aumento do quociente de localização desta subdivisão, entre 2011 e 2021, reflete o aumento na produção económica da pesca e aquicultura verificado anteriormente (conferir Figura 237). Em 2021, os restantes setores nos quais o concelho de Viana do Castelo apresenta uma especialização, quando comparado com o país, são as indústrias transformadoras (QL igual a 1,80), seguido da construção (QL igual a 1,53) e da eletricidade (QL igual a 1,23).

## A) Aquicultura

A aquicultura tem sido um elemento crucial no panorama económico português, revelando um crescimento notável nos últimos anos e consolidando-se como um setor estratégico de grande potencial. Este fenómeno não é exclusivo do país, refletindo-se também em Viana do Castelo, onde a atividade aquícola tem registado um crescimento significativo.

A importância da aquicultura é ainda mais evidente no contexto da União Europeia, onde é considerada uma componente essencial da estratégia para a economia azul. Além de contribuir para a segurança alimentar, a produção aquícola é promovida como uma fonte

de proteínas com uma pegada de carbono reduzida, alinhando-se com os objetivos do Pacto Ecológico Europeu. Neste sentido, a Comissão Europeia enfatiza a necessidade de uma abordagem estratégica e a longo prazo para garantir o crescimento sustentável da aquicultura na UE, destacando a sua relevância.

A prática aquícola abarca uma diversidade de atividades, incluindo a produção de bivalves, crustáceos, peixes, algas e equinodermes. Este setor está também relacionado com diversas atividades complementares, tais como unidades de acondicionamento, centros de depuração e expedição, bem como unidades de cozedura, entre outras.

Em 2021, a aquicultura nacional gerou uma receita de 162,8 milhões de euros (traduzindo num aumento de 63% relativamente a 2020) onde os bivalves eram as principais espécies produzidas em regime extensivo. Segundo dados da DGRM, a produção aquícola registou um aumento significativo de mais de 90%, entre 2015 e 2021, atingindo as 18 000 toneladas e 1 242 estabelecimentos em águas de transição e marinhas. (DGRM, 2022)

Portugal, situado na zona temperada do Norte Atlântico, apresenta condições edáficas e climáticas propícias para a aquicultura marinho-estuarina. As águas portuguesas são reconhecidas pela sua elevada produtividade biológica e pela diversidade de espécies que nelas habitam.

Os estuários e lagunas costeiras, em particular, têm sido áreas tradicionais de desenvolvimento da aquicultura, favorecendo o crescimento e a produtividade de espécies com elevado valor comercial. Sendo assim, a atividade aquícola em águas de transição apresenta elevado potencial sendo considerado um setor estratégico de grande potencial económico (DGRM, 2020).

Em termos de investimentos, nos últimos anos, a atividade aquícola tem ganhado destaque como setor estratégico e de crescimento económico. Este setor tem levado investidores privados a procurar áreas para novos estabelecimentos de produção aquícola em águas de transição, em Portugal. Além disso, investimentos no âmbito europeu também estão a ser realizados, sendo um dos exemplos o projeto europeu FISATUR que visa diversificar negócios nas áreas da economia do Mar, integrando serviços e produtos turísticos inovadores ligados à pesca, aquicultura e ao património marítimo.

O estuário do rio Lima, com cerca de 20 km de extensão, é um exemplo deste cenário favorável. Este tem sido palco de atividade aquícola, no entanto atualmente destaca-se a presença de apenas dois estabelecimentos em funcionamento, com uma área total de 6,7 hectares. Operando num regime extensivo e dedicados à monocultura, estas unidades de engorda contribuem para a **produção regional de moluscos bivalves de qualidade** (DGRM , 2023).

O projeto Aquagoma, localizado mais a oeste do estuário, recebeu um investimento significativo em 2018, financiado por fundos do Mar 2020. Sendo pioneiro na região, é um dos maiores viveiros em funcionamento no país. Com um sistema de produção inovador, baseado em 20 mil potes rotativos, o Aquagoma alcançou uma produção notável de 15 milhões de ostras de qualidade premium em 2020, exportadas principalmente para França.

Este projeto além de contribuir para a economia local, cria empregos diretos e indiretos, demonstrando o potencial de crescimento e inovação da aquicultura em Viana do Castelo (O Minho, 2018).

O projeto Aquicultura de Viana, localizado mais a este do estuário, é destinado ao crescimento e engorda da amêijoia-boia. Com uma área dedicada de 3 hectares, este estabelecimento representa uma parte significativa do panorama aquícola local. A amêijoia-boia, espécie de elevado valor comercial, encontra condições ideais de crescimento neste ambiente marinho-estuarino.

Através de práticas cuidadosamente desenvolvidas, o projeto visa garantir a produção sustentável e de alta qualidade deste molusco bivalve. Esta iniciativa não só contribui para a economia local, mas também promove a preservação e sustentabilidade dos recursos marinhos da região.

Apesar dos avanços significativos, o setor enfrenta desafios, como problemas de licenciamento, a insuficiência de capacidade de autofinanciamento das empresas, a falta de maternidades para a reprodução de espécies marinhas, a incorreta aplicação dos fundos comunitários, as alterações climáticas e a concorrência de países terceiros.

No entanto, no contexto do Plano Estratégico para a Aquicultura, as alterações propostas ao regime atual, como o Decreto-Lei n.º 83/2023, de 25 de setembro, visam responder ao interesse crescente de investidores nacionais e estrangeiros na aposta do



setor aquícola criando condições para condições "antecipar a meta de 25 mil toneladas de produção aquícola prevista para 2030" (DGRM, 2022).

Logo, com o apoio da indústria, investimentos em inovação tecnológica e parcerias com instituições científicas, a aquicultura em Viana do Castelo está bem posicionada para continuar a crescer e prosperar, aproveitando ao máximo os recursos naturais e as condições favoráveis da região.

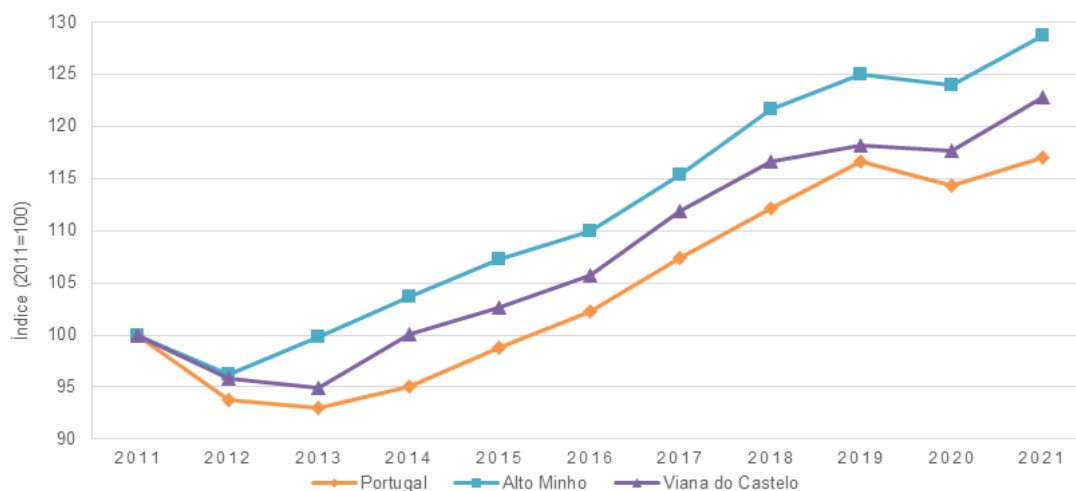
Em suma, a aquicultura em Viana do Castelo tem registado um crescimento significativo, destacando-se projetos inovadores como o Aquagoma e o Aquicultura de Viana.

Apesar de enfrentar desafios, a indústria encontra-se bem posicionada para prosperar devido aos investimentos em inovação e parcerias estratégicas. Este desenvolvimento não só impulsiona a economia local, mas também promove a preservação dos recursos marinhos e a criação de empregos, consolidando o papel de Viana do Castelo no setor da aquicultura.

#### **4.15.3.2. Emprego**

A Figura 238 apresenta o pessoal ao serviço nos estabelecimentos entre 2011 e 2021. Embora se tenha registado uma diminuição do pessoal ao serviço nos estabelecimentos entre 2010 e 2013, a partir de 2013, houve, nos três territórios em análise, uma evolução positiva da população empregada, sendo esta mais acentuada para o Alto Minho.

Apesar de em 2020, se registar uma redução do pessoal, estes valores foram recuperados em 2021, ultrapassando os de 2019. É de destacar que a evolução da população empregada de Viana do Castelo foi mais acentuada do que a nacional, sendo a taxa de crescimento médio anual de 2,07% (em comparação com 1,58% de Portugal).



Fonte: (INE, 2023), com cálculos Nemus.

**Figura 238 – Evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos**

A análise do perfil de emprego da área de estudo por setor de atividade económica é suportada pelo Quadro 101. De modo geral, as três regiões apresentaram valores muito semelhantes. As indústrias transformadoras, comércio por grosso e a retalho, as atividades administrativas e serviços de apoio e a construção foram as secções da CAE que empregaram mais de metade da população residente em cada um dos territórios analisados.

**Quadro 101 –Pessoal ao serviço nos estabelecimentos por atividade económica (milhares)**

| Secção CAE Rev.3                                                                          | Viana do Castelo |       | Alto Minho |        | Portugal |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|------------|--------|----------|---------|
|                                                                                           | 2011             | 2021  | 2011       | 2021   | 2011     | 2021    |
| Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca                                      | 601              | 1 030 | 1 751      | 6 199  | 108 578  | 207 703 |
| Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados (Divisão)       | 256              | 601   | 939        | 5005   | 85 098   | 177 565 |
| Pesca e aquicultura (Divisão)                                                             | 330              | 376   | 603        | 719    | 13 024   | 13 444  |
| Indústrias extrativas                                                                     | 76               | 73    | n.d.       | n.d.   | 11 427   | 9 768   |
| Indústrias transformadoras                                                                | 6 024            | 8 096 | 15 502     | 21 809 | 676 027  | 724 960 |
| Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio                                    | 86               | 72    | 111        | 152    | 9 398    | 13 839  |
| Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição | 384              | 436   | 551        | 608    | 30 798   | 36 758  |

| Secção CAE Rev.3                                                                     | Viana do Castelo |        | Alto Minho |        | Portugal  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|------------|--------|-----------|-----------|
|                                                                                      | 2011             | 2021   | 2011       | 2021   | 2011      | 2021      |
| Construção                                                                           | 5 165            | 4 696  | 12 198     | 11 052 | 385 950   | 373 382   |
| Comércio por grosso e a retalho;<br>reparação de veículos automóveis e<br>motociclos | 6 417            | 6 414  | 14 702     | 15 297 | 795 814   | 799 317   |
| Transportes e armazenagem                                                            | 645              | 969    | 2 150      | 2 617  | 157 137   | 187 905   |
| Alojamento, restauração e similares                                                  | 2 010            | 2 286  | 5 224      | 6 434  | 291 427   | 360 229   |
| Atividades de informação e de<br>comunicação                                         | 221              | 567    | 381        | 845    | 81 173    | 146 022   |
| Atividades imobiliárias                                                              | 296              | 438    | 689        | 1 069  | 51 060    | 85 879    |
| Atividades de consultoria, científicas,<br>técnicas e similares                      | 1 236            | 1 825  | 2 682      | 3 899  | 224 763   | 299 046   |
| Atividades administrativas e dos<br>serviços de apoio                                | 1 614            | 3 436  | 3 688      | 7 382  | 401 722   | 513 911   |
| Educação                                                                             | 815              | 745    | 2 009      | n.d.   | 101 704   | 100 308   |
| Atividades de saúde humana e apoio<br>social                                         | 1 234            | 1 714  | 2 425      | 3 595  | 150 562   | 210 822   |
| Atividades artísticas, de espetáculos,<br>desportivas e recreativas                  | 270              | 388    | n.d.       | 835    | 45 083    | 64 048    |
| Outras atividades de serviços                                                        | 607              | 831    | 1 500      | 1 965  | 89 659    | 93 339    |
| Total                                                                                | 27 701           | 34 016 | 66 601     | 85 690 | 3 612 282 | 4 227 236 |

Fonte: (INE, 2023)

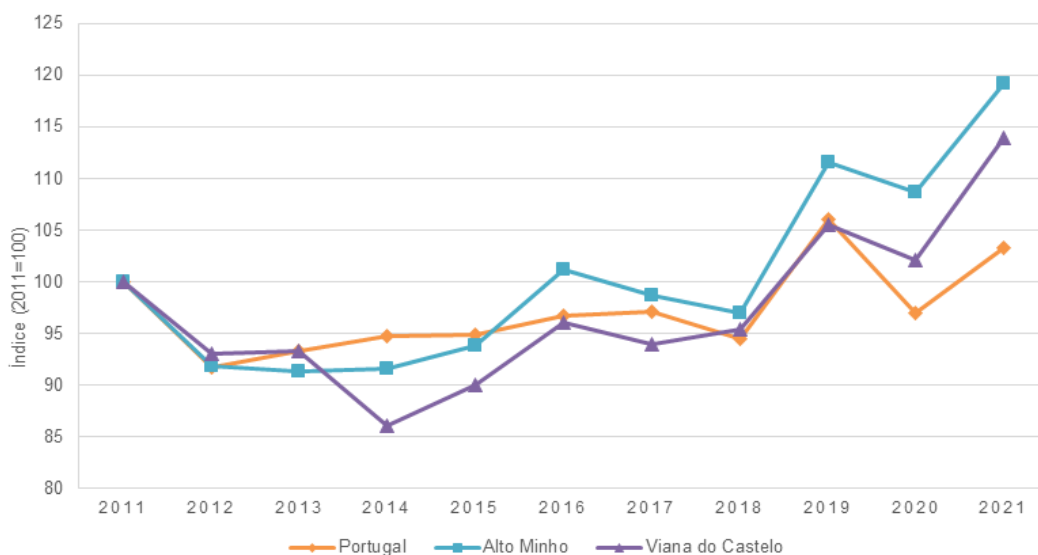
Em 2021, do total de indivíduos empregados em Portugal, a maioria dedicou-se aos setores do comércio por grosso e a retalho (18,9%), indústrias transformadoras (17,1%) e atividades administrativas e dos serviços de apoio (12,2%). Entre 2011 e 2021, a atividades económicas da “agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca”, “atividades de informação e de comunicação” e “atividades imobiliárias” foram aquelas que sofreram um maior crescimento.

No que concerne ao Alto Minho, as secções que mais aumentaram o seu valor entre 2011 e 2021 foram a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca atividades de (variação de 254%), atividades de informação e de comunicação (variação de 122%) e atividades administrativas e dos serviços de apoio (variação de 100%). A variação positiva do primeiro ramo referido foi potenciada principalmente pela subdivisão da “agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados” que quintuplicou o seu valor de 2011 para 2021.

Em relação ao concelho de Viana do Castelo, todas as atividades económicas sofreram uma evolução positiva com exceção das Indústrias extrativas (variação de -3,95%); eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (-16,28%), construção (-9,08%), comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos (-0,05%); e a Educação (-8,59%).

Apesar da diminuição do pessoal ao serviço no comércio e na construção em 2021, estes setores permaneceram como integrantes dos três principais ramos económicos com maior empregabilidade em Viana do Castelo. Destaca-se que as indústrias transformadoras tiveram uma contribuição significativa, representando 23,8% do total de empregos no concelho, seguidas pelo comércio por grosso e a retalho com 18,9%, e a construção com 13,8%.

A evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos de pesca e agricultura pode ser verificada na Figura 239. Ao longo do período em análise, tanto o concelho como o Alto Minho acompanham, de uma forma geral, a tendência nacional. Após uma diminuição no emprego entre 2011 e 2014, Viana do Castelo inicia um processo de recuperação, alcançando os valores de 2011 apenas em 2019. Apesar disso e da redução de 8,5% do pessoal de 2019 para 2020, 2021 regista a segunda maior subida de pessoas empregadas neste setor.



Fonte: (INE, 2023), com cálculos Nemus.

**Figura 239 – Evolução do pessoal ao serviço no setor de Pesca e Agricultura**

O Quadro 102 apresenta o ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem na área de intervenção. É possível verificar que este indicador tem aumentado para as

três localizações geográficas apresentadas. Em 2021, apesar de o rendimento médio mensal em Viana do Castelo ser superior à média da Região NUTS III onde está integrado, verifica-se que este foi 7,8% inferior à média nacional.

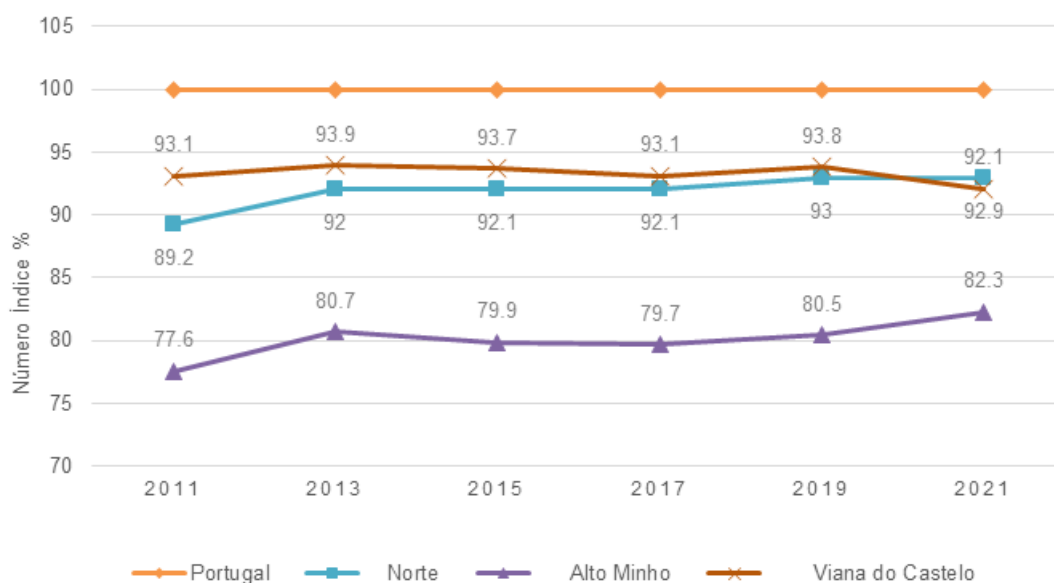
**Quadro 102 – Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem, em euros**

| Indicador                                                    | Viana do Castelo |         | Alto Minho |         | Portugal |         |
|--------------------------------------------------------------|------------------|---------|------------|---------|----------|---------|
|                                                              | 2011             | 2021    | 2011       | 2021    | 2011     | 2021    |
| Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem (€) | 944,1            | 1 195,8 | 860,8      | 1 095,0 | 1 084,55 | 1 289,5 |

Nota: O ganho médio mensal corresponde ao montante bruto em dinheiro e/ou géneros, pago ao trabalhador mensalmente, incluindo o pagamento de horas extraordinárias e de horas remuneradas, mas não efetuadas (férias, feriados e outras ausências pagas)

Fonte: (INE, 2023)

A mesma tendência é observada na Figura 240 Atualmente, o poder de compra de Viana do Castelo é superior ao do Alto Minho, mas inferior ao nacional. Essa situação, apesar de negativa, está alinhada com a maioria dos municípios, já que o poder de compra de 90% deles está abaixo da média nacional.



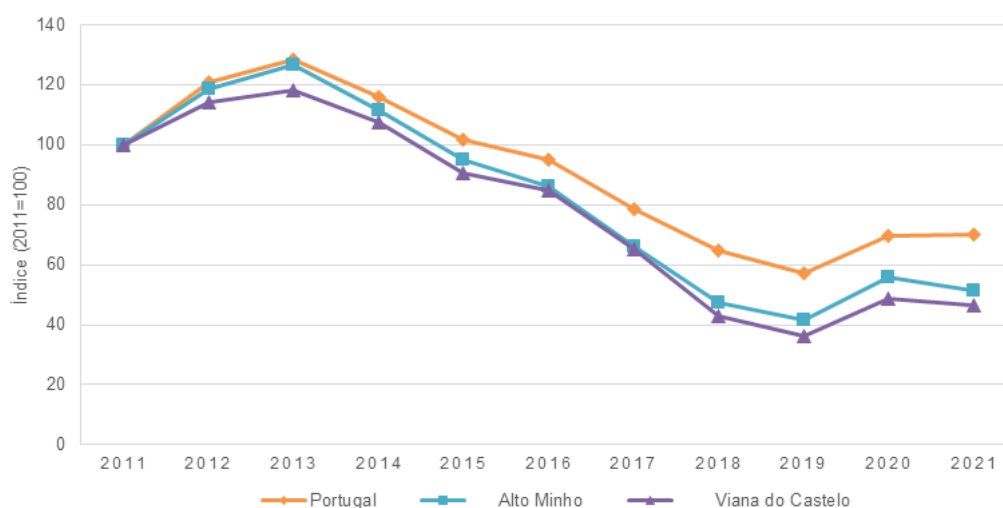
Nota: "Este indicador compósito pretende traduzir o poder de compra em termos per capita. É um número índice com o valor 100 na média do país, que compara o poder de compra manifestado quotidianamente, em termos per capita, nos diferentes municípios ou regiões. Deve ser tida alguma precaução na comparação temporal deste indicador, pois valores distintos podem derivar de uma efetiva variação do poder de compra em relação à média nacional, mas podem também resultar de outros fatores tais como a utilização de um conjunto de variáveis de base na construção do indicador não totalmente coincidentes."

Fonte: (INE, 2023)

**Figura 240 – Poder de compra *per capita***

#### 4.15.3.3. Desemprego

A Figura 241 apresenta a evolução do número de desempregados entre 2011 e 2021. Dos três territórios em análise, o concelho foi aquele que demonstrou uma evolução mais positiva, isto é, uma maior variação negativa do número de desempregados.



Fonte: (INE, 2023), com cálculos Nemus.

**Figura 241 – Evolução do número de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional (média anual)**

Verifica-se na figura anterior que, apesar de a tendência evolutiva deste indicador ter sido semelhante entre todos os territórios, o valor nacional apenas consegue atingir os valores de 2011 em 2016, o Alto Minho e o concelho fazem-no no ano anterior. Entre 2011 e 2013, observou-se um aumento do desemprego registado, associado à crise económica que ocorreu no país durante este período. A partir de 2013, o número registado de desempregados iniciou uma tendência descendente. Devido à crise pandémica (Covid-19), existiu um aumento do número de desempregados de 2019 para 2020.

A partir do Quadro 103 observa-se que, em 2021, a taxa de desemprego em Viana do Castelo foi de 6,14%, inferior à média nacional (8,13%), mas superior à do Alto Minho (5,96%). Além disso, existiu uma ligeira discrepância em termos de géneros, sendo esta mais elevada para o género feminino.

Ainda assim, o concelho foi aquele que apresentou uma distribuição mais igualitária. Os grupos etários com maior proporção de desemprego em Viana do Castelo foram o grupo de 25 a 34 anos (22,56%) seguido dos de 35 a 55 anos (21,65%).

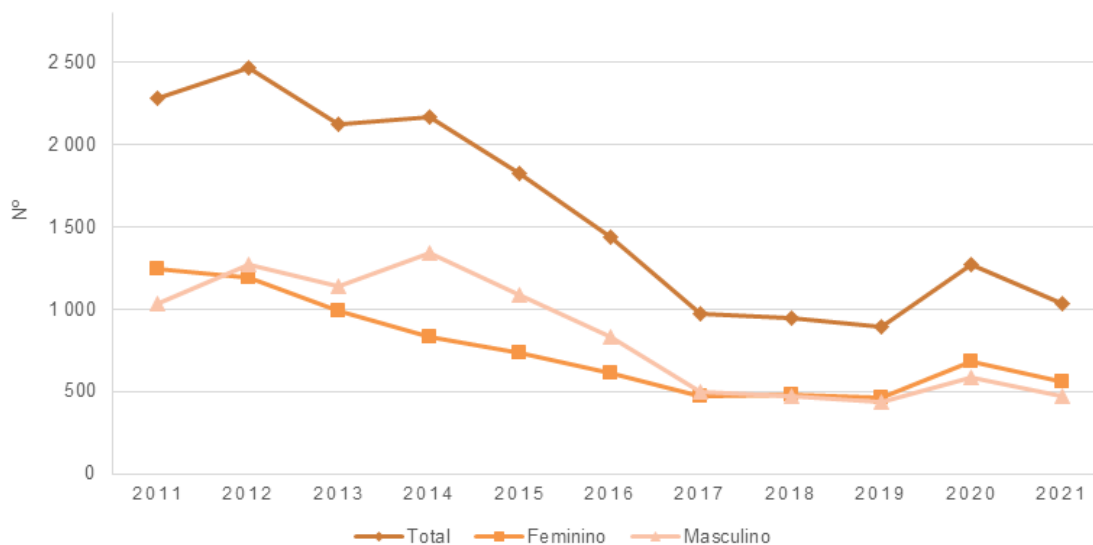
Por fim, no que diz respeito à escolaridade, a maioria dos desempregados apenas possuiu o ensino básico. Apesar de ser menos notório para o concelho, constata-se que o aumento da escolaridade esteve correlacionado com a diminuição do desemprego.

**Quadro 103 – Taxa de desemprego por género, grupo etário e escolaridade em 2011 e 2021**

| Taxa de desemprego (%)   |                       | Viana do Castelo |        | Alto Minho |        | Portugal |        |
|--------------------------|-----------------------|------------------|--------|------------|--------|----------|--------|
|                          |                       | 2011             | 2021   | 2011       | 2021   | 2011     | 2021   |
| Taxa de desemprego total |                       | 12,46%           | 6,14%  | 11,84%     | 5,96%  | 13,18%   | 8,13%  |
| Género                   | Masculino             | 40,90%           | 45,28% | 42,78%     | 44,08% | 46,71%   | 43,53% |
|                          | Feminino              | 59,10%           | 54,72% | 57,22%     | 55,92% | 53,29%   | 56,47% |
| Grupo etário             | 15-24                 | 17,79%           | 15,55% | 18,50%     | 16,10% | 18,21%   | 15,50% |
|                          | 25-34                 | 24,14%           | 22,56% | 25,01%     | 23,40% | 23,99%   | 22,87% |
|                          | 35-44                 | 25,11%           | 21,65% | 23,99%     | 21,12% | 23,08%   | 21,62% |
|                          | 45-54                 | 21,46%           | 21,11% | 21,31%     | 20,84% | 21,83%   | 21,64% |
|                          | 55 e mais anos        | 11,50%           | 19,13% | 11,18%     | 18,54% | 12,89%   | 18,37% |
| Escolaridade             | Nenhum                | 2,57%            | 2,43%  | 3,03%      | 2,42%  | 4,00%    | 3,69%  |
|                          | Ensino básico         | 62,62%           | 40,08% | 64,77%     | 42,41% | 64,29%   | 42,41% |
|                          | Ensino secundário     | 21,77%           | 37,20% | 20,49%     | 36,52% | 19,29%   | 35,65% |
|                          | Ensino pós-secundário | 1,33%            | 0,00%  | 1,42%      | 0,00%  | 1,52%    | 0,01%  |
|                          | Ensino superior       | 11,71%           | 20,29% | 10,30%     | 18,65% | 10,90%   | 18,25% |

Fonte: (INE, 2023)

A Figura 242 representa a evolução dos beneficiários do subsídio de desemprego, proxy para a taxa de desemprego de curto prazo. A tendência deste indicador foi de decréscimo em Viana do Castelo. Em 2020, o número de beneficiários do subsídio de desemprego aumentou no concelho devido à crise pandémica (Covid-19). No entanto, este indicador voltou a registar uma ligeira diminuição em 2021.



Fonte: (INE, 2023).

**Figura 242 – Beneficiários do subsídio de desemprego da Segurança Social de Viana do Castelo: total e por sexo de 2011 a 2021**

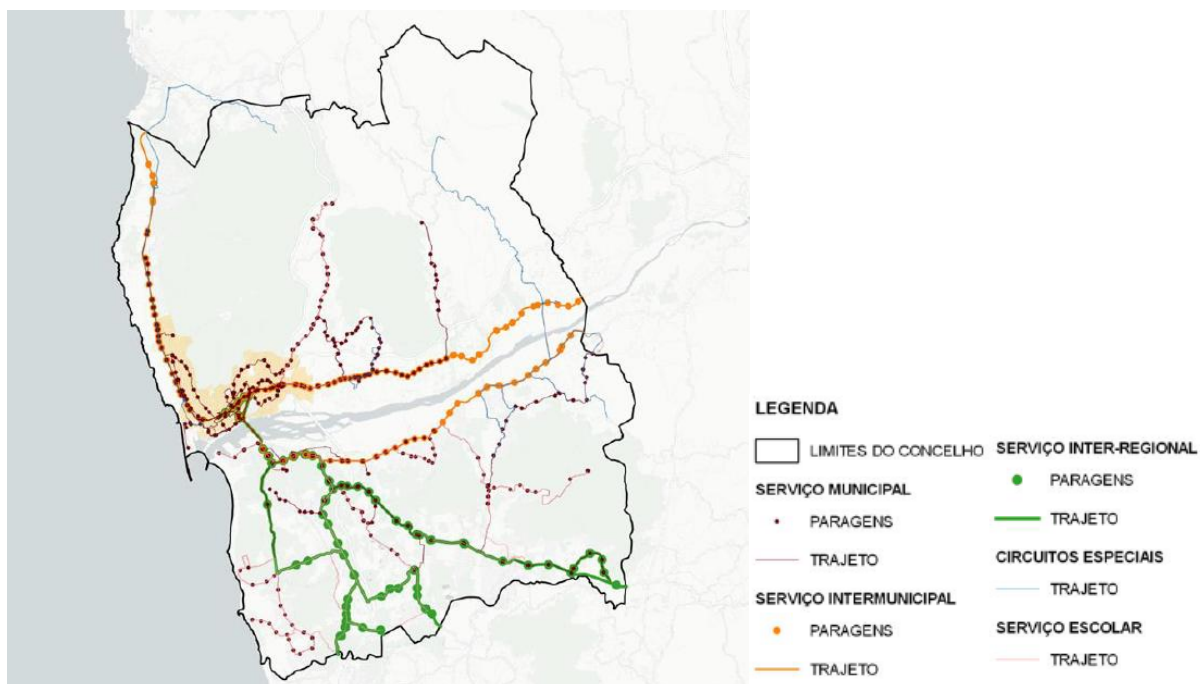
#### 4.15.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer

##### 4.15.4.1. Mobilidade

O transporte público é essencial para a mobilidade em centros urbanos, nomeadamente para Viana do Castelo, proporcionando eficiência e sustentabilidade. Atua como elemento coesivo nas cidades, impulsionando a competitividade para residentes e empresas, tanto em termos territoriais como sociais. No concelho de Viana do Castelo este compreende o transporte rodoviário coletivo, o ferroviário e o fluvial.

O transporte rodoviário coletivo é o principal meio de transporte público que interliga as freguesias ao concelho, assumindo um papel nevrálgico na coesão social e territorial. De acordo com os dados da Câmara Municipal, o concelho de Viana do Castelo tem um total de 73 carreiras (46 de tipologia municipal, três intermunicipais, cinco inter-regionais e 19 do âmbito escolar) e, sete circuitos especiais (Mobilidade PT, 2023). A Figura 243 apresenta a distribuição da rede de transporte coletivo rodoviário de acordo com diferentes âmbitos.





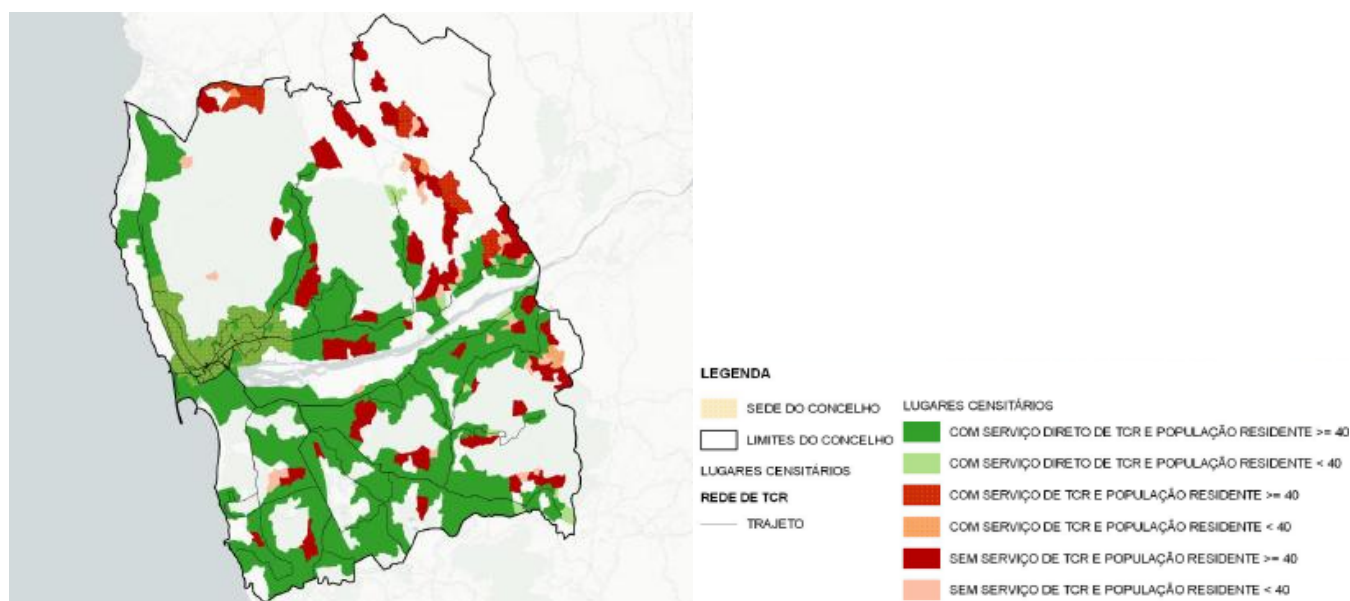
Nota: "(...) As linhas municipais são aquelas com origem e destino dentro dos limites territoriais do concelho de Viana do Castelo. (...) As linhas intermunicipais são aquelas que interligam o concelho de Viana do Castelo com os restantes concelhos da comunidade intermunicipal Alto Minho. (...) As linhas inter-regionais são aquelas que interligam o concelho de Viana do Castelo com concelhos de outras comunidades intermunicipais. (...) Os serviços escolares são aqueles que interligam, predominantemente, lugares periféricos com baixa oferta de transporte com os principais equipamentos de ensino do concelho (...) Os circuitos especiais são aqueles que interligam o concelho de Viana do Castelo com concelhos comunidade intermunicipais."

Fonte: (Mobilidade PT, 2023)

**Figura 243 –Distribuição da atual rede de transporte coletivo rodoviário, por tipologia de serviço, no concelho de Viana do Castelo**

É possível observar que a rede municipal é relativamente dispersa por todo o território em análise, existindo, no entanto, uma maior dispersão na parte sul do concelho. Em relação às linhas intermunicipais, duas ligam Viana do Castelo e Ponte de Lima (via margem norte e sul) e uma outra conecta a costa atlântica a Monção e Melgaço. As carreiras inter-regionais operam apenas em dias úteis, concentrando-se nos períodos de ponta. Estas dividem-se entre as carreiras de proximidade, interligando Viana do Castelo ao sul com as localidades de Forjães e Fragoso, e carreiras longas, que conectam Viana do Castelo aos concelhos do Porto e Braga.

A Figura 244 apresenta a distribuição territorial dos lugares censitários de 2011, de acordo com a sua dimensão e disponibilidade.



Nota: A análise da cobertura territorial do concelho foi realizada a partir das linhas que cruzam os lugares, considerando um raio de abrangência de 50 metros face aos diferentes trajetos e usando dados dos Censos2011. Além disso, é de notar que, esta distribuição territorial dos lugares segundo a atual rede de TCR17 não contém os dados para os circuitos especiais.

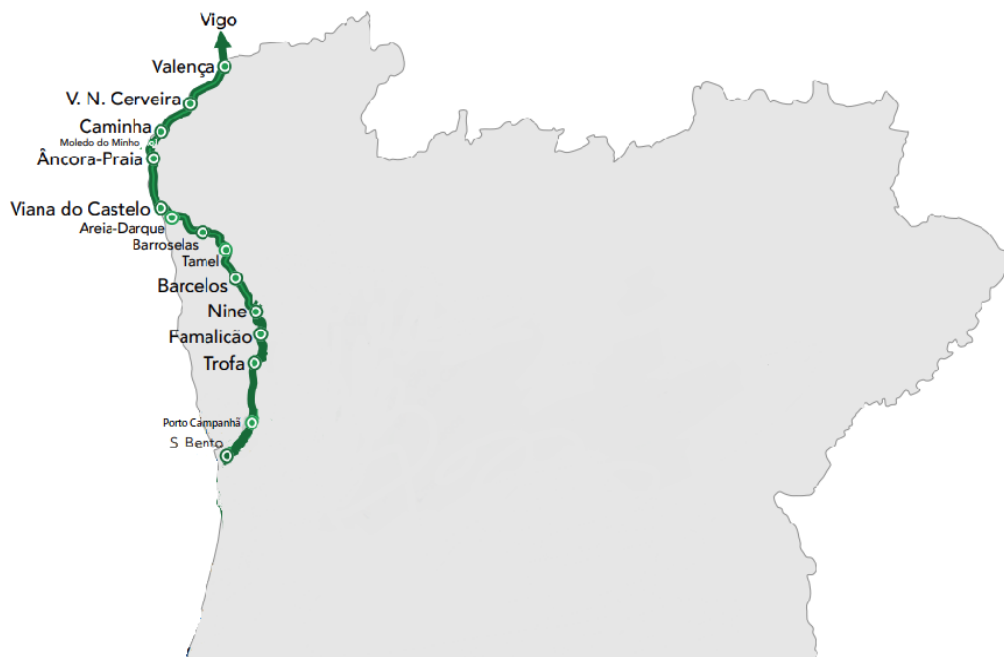
Fonte: (Mobilidade PT, 2023)

**Figura 244 – Identificação dos lugares presentes no concelho de Viana do Castelo de acordo com a sua dimensão e atual disponibilidade de serviços de transporte coletivo rodoviário (TRC) à sede do concelho**

A análise desenvolvida na figura acima evidencia o fato de 9,71% da população residente do concelho não estar abrangida por qualquer serviço de transporte coletivo rodoviário, e, aproximadamente 11% dos habitantes não terem a cobertura territorial definida pelo Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros (Mobilidade PT, 2023). Assim, esta carreira abrange cerca de 89% dos habitantes, sendo os lugares próximos aos limites do concelho, Mesieiro e Vilela, os mais restritos em termos desta tipologia de transportes.

Porém, é de destacar que cerca de 80% dos residentes do concelho de Viana do Castelo estão a uma distância de 800 metros de uma paragem de transporte rodoviário coletivo, o equivalente a dez minutos a pé.

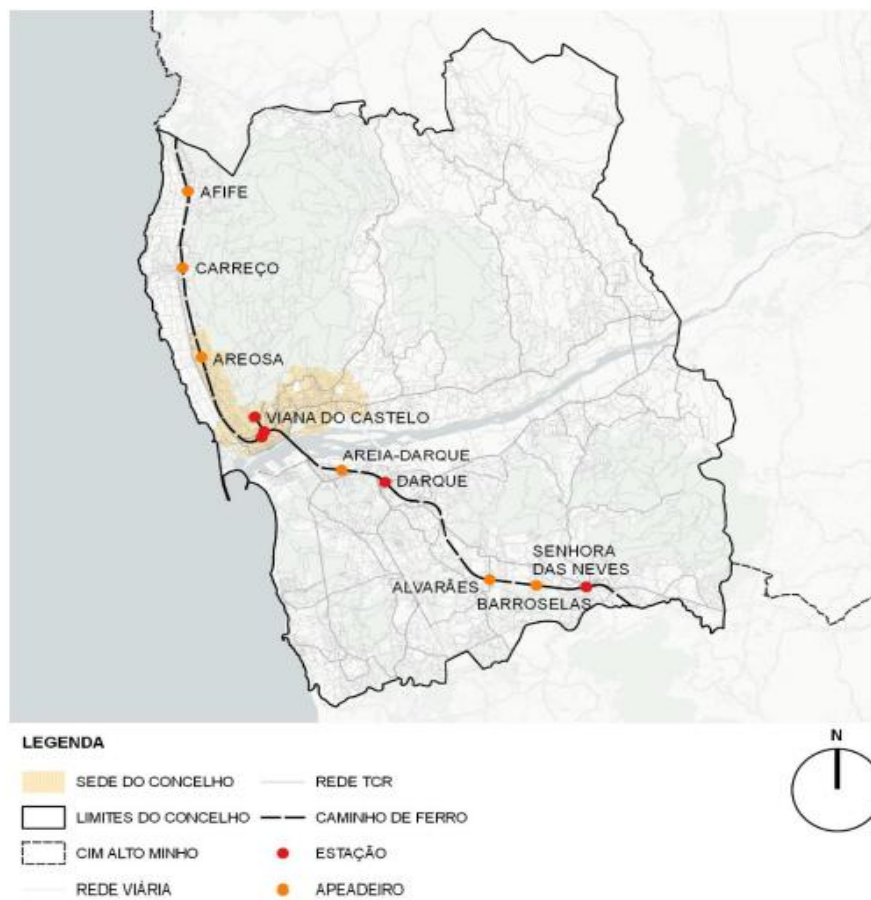
A rede de transporte coletivo ferroviário não se limita à oferta associada à Linha Ferroviária do Minho - um importante eixo transversal de mobilidade que tem ligação com a Área Metropolitana do Porto, norte do país e Espanha (Figura 245). Inclui também o funicular “Elevador De Santa Luzia”, que conecta Viana do Castelo (cota baixa) à Igreja de Santa Luzia (cota alta).



Fonte: (Infraestruturas de Portugal, 2022)

**Figura 245 – Mapa da Linha Ferroviária do Alto Minho (operada pela Comboios de Portugal) – adaptação do mapa da cobertura de serviços interurbanos da rede ferroviária nacional**

A rede ferroviária em Viana do Castelo inclui as funções de intercidades, inter-regional, regional e os serviços Celta, contendo nove infraestruturas ferroviárias e sete apeadeiros ferroviários, com uma extensão total de 27 quilómetros (Figura 246).



Fonte: (Infraestruturas de Portugal, 2022)

**Figura 246 – Mapa da Linha Ferroviária no concelho de Viana do Castelo**

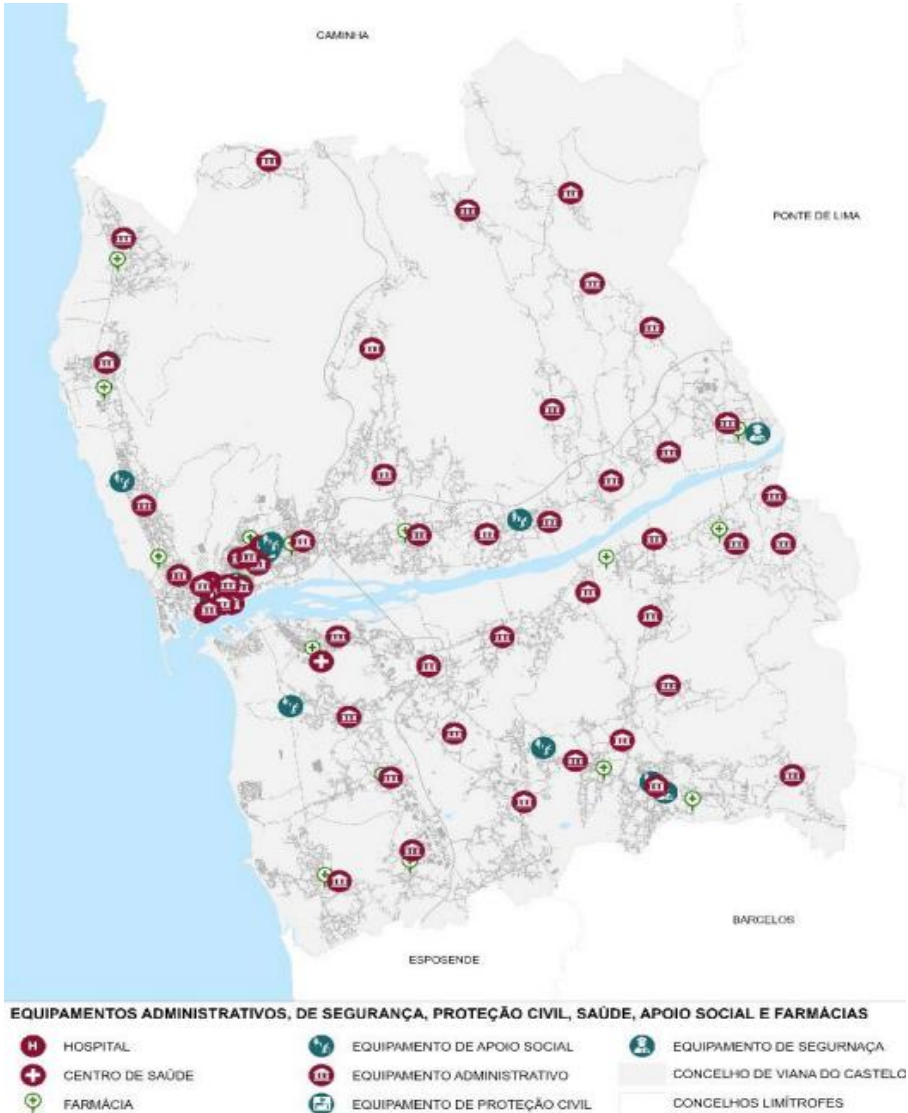
Por fim, o concelho de Viana do Castelo é constituído por um serviço de transporte coletivo fluvial que liga a margem norte do Rio Lima com o Cabedelo na margem sul. A carreira tem periodicidade diária e é operada pela Ferryboat e cruzeiros no Rio Lima.

#### **4.15.4.2. Recursos sociais**

Conforme ilustrado na Figura 247, os equipamentos administrativos, de segurança, proteção civil e saúde concentram-se principalmente na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela, incluindo o Instituto de Emprego e Formação Profissional, a Polícia de Segurança Pública, os Bombeiros Voluntários, centros de saúde e hospitais.

Destaca-se que apenas a freguesia de Darque e a União de Freguesias de Barrocelas e Carvoeiro possuem um centro de saúde. Em relação à rede de farmácias, há uma distribuição mais uniforme pelo concelho, apesar da sua ênfase no centro histórico.

Importa salientar que a região noroeste do concelho é aquela que possui menos equipamentos, obrigando a população a deslocar-se às freguesias circundantes.



Fonte: (Mobilidade PT, 2023)

**Figura 247 – Equipamentos administrativos, de segurança, proteção civil, saúde, apoio social e farmácias**

A oferta de equipamentos sociais encontra-se detalhada no Quadro 104. Nota-se que o apoio à comunidade se destaca, apresentando o maior número de instituições dentro das áreas de intervenção (13 instituições), seguido por deficiências e incapacidades, infância e terceira idade, cada uma com 5 instituições.

**Quadro 104 – Instituições de Apoio Social no concelho de Viana do Castelo**

| <b>Áreas de Intervenção</b>  | <b>Instituição</b>                                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Apoio à comunidade           | Associação Sociedade de São Vicente de Paulo                                     |
|                              | Centro de Apoio Familiar e Aconselhamento Parental                               |
|                              | Comunidade de Inserção                                                           |
|                              | Apoio Comunitário                                                                |
|                              | Cáritas Diocesana de Viana do Castelo                                            |
|                              | Casa Abrigo                                                                      |
|                              | Núcleo de Atendimento a Vítimas de Violência Doméstica                           |
|                              | Cruz Vermelha Portuguesa - Viana do Castelo (Centro Humanitário Alto Minho))     |
|                              | Fábrica da Igreja Paroquial de São Lourenço da Montaria                          |
|                              | Methamorphys                                                                     |
|                              | Oficinas                                                                         |
|                              | Santa Casa da Misericórdia de Viana do Castelo                                   |
|                              | WashGAF Lavagens Socialmente Solidárias                                          |
| Apoio Animal                 | Associação Gatos de Ninguém                                                      |
|                              | Resgate Animal Associação                                                        |
| Deficiências e Incapacidades | ACAPO - Associação dos cegos e amblíopes de Portugal                             |
|                              | APCVC – Associação de Paralisia Cerebral de Viana do Castelo                     |
|                              | APPACDM – Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental    |
|                              | Fundação AMA Autismo                                                             |
|                              | IRIS Inclusiva                                                                   |
| Infância                     | Academia dos Pimpolhos                                                           |
|                              | Alcofa                                                                           |
|                              | Centro Social e Paroquial de Santa Maria Maior                                   |
|                              | Creche e Jardim de Infância Santiago da Barra                                    |
|                              | Loja Social (Centro Social e Paroquial de Nossa Senhora de Fátima)               |
| Terceira Idade               | ARPVC - Associação dos Reformados e Pensionistas do Distrito de Viana do Castelo |
|                              | Associação de Reformados e Pensionistas de Barroselas                            |
|                              | Centro Paroquial de Promoção Social e Cultural de Darque                         |
|                              | Centro Social e Cultural da Meadela                                              |
|                              | Lar de Santa Teresa                                                              |

| Áreas de Intervenção      | Instituição                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| Infância e Terceira Idade | Centro Social e Paroquial da Areosa         |
| Juventude                 | Casa dos Rapazes                            |
|                           | Ozanan                                      |
| Saúde                     | Associação de Dadores de Sangue da Areosa   |
|                           | Associação de Dadores de Sangue da Meadela  |
|                           | Centro de Atendimento Psicossocial VIH/SIDA |
|                           | Unidade de Apoio na Toxicodependência       |

Fonte: (GAF, 2023) (CMVC, 2023a)

A atual rede de equipamentos educativos no concelho é apresentada no Quadro 105, com desagregação ao nível da freguesia.

**Quadro 105 – Oferta educativa pública no concelho de Viana do Castelo**

| Freguesias                                                                                                              | Agrupamentos                | Escolas                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| Alvarães, Castelo do Neiva, Chafé, Darque, Mazarefes e Vila Fria, S. Romão, Subportela, Vila Franca e Vila Nova de Anha | Agrupamento de Monte da Ola | Escola Básica e Secundária de Monte da Ola |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Chafé                     |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Cabedelo                  |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Darque                    |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Senhora de Oliveira       |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica Educadora Zaida Garcez       |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Monte                     |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Santana                   |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Subportela                |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Calvário                  |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Vila Nova de Anha         |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica de Alvarães                  |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica da Foz do Castelo do Neiva   |
| Lanheses                                                                                                                | Agrupamento de Arga e Lima  | Jardim de Infância de Santa Maria          |
|                                                                                                                         |                             | Jardim de Infância/E.B.1 da Torre          |
|                                                                                                                         |                             | Escola Básica e Secundária de Arga e Lima  |
|                                                                                                                         |                             | Jardim de Infância/E.B.1 Centro Escolar    |

| Freguesias                                                               | Agrupamentos                     | Escolas                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                          |                                  | E.B.1 de Deão                                  |
|                                                                          |                                  | E.B.1 de Santa Leocádia                        |
| Santa Marta de Portuzelo                                                 | Agrupamento Pintor José de Brito | Jardim de Infância de Serreleis                |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Santa Marta                   |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Portuzelo Meadela             |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Perre                         |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Outeiro                       |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Nogueira                      |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Cardielos                     |
| União Freguesias Barroselas e Carvoeiro                                  | Agrupamento de Barroselas        | Escola Básica de Carvalhos – Carvoeiro         |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Vila de Punhe                 |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Mujães                        |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Barroselas                    |
|                                                                          |                                  | Escola Básica e Secundária de Barroselas       |
| União Freguesias Viana Castelo (Santa Maria Maior, Monserrate) e Meadela | Agrupamento de Abelheira         | Jardim de Infância nº1                         |
|                                                                          |                                  | Jardim de Infância da Meadela                  |
|                                                                          |                                  | Escola E.B.1 do Calvário                       |
|                                                                          |                                  | Escola E.B.1 da Igreja                         |
|                                                                          |                                  | Escola E.B.1 da Abelheira                      |
|                                                                          |                                  | Escola Básica da Abelheira                     |
|                                                                          | Agrupamento de Monserrate        | Jardim de Infância de Carreço                  |
|                                                                          |                                  | Jardim de Infância de Areosa                   |
|                                                                          |                                  | Jardim de Infância de Monserrate               |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Montedor (Carreço)            |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Monserrate (Viana do Castelo) |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Meio (Areosa)                 |
|                                                                          |                                  | Escola Básica da Breia de Cima (Afife)         |
|                                                                          |                                  | Escola Básica de Avenida (Viana do Castelo)    |
|                                                                          |                                  | Escola Básica Dr. Pedro Barbosa                |
|                                                                          |                                  | Escola Secundária de Monserrate                |



| Freguesias | Agrupamentos                     | Escolas                              |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------|
|            | Agrupamento de Santa Maria Maior | E.B.1 do Carmo                       |
|            |                                  | E.B.2,3 Frei Bartolomeu dos Mártires |
|            |                                  | Escola Secundária Santa Maria Maior  |

Fonte: (CMVC, 2023a)

A rede educativa pública no concelho é composta por sete agrupamentos e 50 escolas, sendo que 19 estão localizadas na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela.

É relevante observar que, das 27 freguesias do concelho, apenas 14 têm oferta escolar.

No ano letivo 2020/2021, em termos de alunos matriculados, as Escolas de Monserrate (2454 inscritos), as Escolas de Monte de Ola (2057 inscritos) e as Escolas de Santa Maria Maior (1810 inscritos) são aquelas que registaram maior número de alunos (CMVC, 2023a).

Quanto ao ensino superior público, o concelho abriga o Instituto Politécnico de Viana do Castelo que inclui 6 unidades orgânicas para projetos de ensino e 3 unidades funcionais de serviços de ação social. Dentro da rede escolar do Alto Minho, o Instituto é a entidade que oferece maior variedade de cursos (IPVC, 2023).

#### 4.15.4.3. Lazer

A oferta de recursos de lazer concentra-se principalmente na sede do concelho. Em relação aos parques públicos, a União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela lidera em quantidade, resultando numa distribuição desigual pelo território, com especial destaque para a região nordeste. Adicionalmente, existem atividades de lazer de carácter histórico na freguesia, sendo o Santuário Diocesano do Sagrado Coração de Jesus o mais destacado pela sua importância (ver Quadro 106).

**Quadro 106 – Oferta de equipamentos de lazer na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela**

| <b>Oferta</b>                                                              | <b>Tipo</b>         | <b>Instituição</b>                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| Atividades históricas na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela | Património Nacional | Santuário Diocesano do Sagrado Coração de Jesus                |
|                                                                            | Sítio arqueológico  | Citânia de Santa Luzia                                         |
|                                                                            | Monumento           | Edifício do hospital Velho                                     |
|                                                                            |                     | Igreja Matriz de Viana do Castelo (Sé catedral)                |
|                                                                            |                     | Forte de Santiago da Barra                                     |
|                                                                            | Museu               | Museu do traje de Viana do Castelo                             |
|                                                                            |                     | Navio hospital Gil Eannes                                      |
|                                                                            | Parque              | Parque da cidade de Viana do Castelo (parque ecológico urbano) |

Fonte: (CMVC, 2023a)

No âmbito desportivo, os equipamentos concentram-se principalmente na sede concelhia, destacando-se o Estádio Municipal, dois campos de jogos, vários pavilhões desportivos e duas piscinas municipais.

Nas restantes freguesias, existem vários campos de jogos e pavilhões desportivos, sendo que na União de Freguesias de Barroselas e Carvoeiro há uma instalação de piscina municipal. Viana do Castelo conta atualmente com 4500 atletas federados e mais de 10000 não federados, distribuídos por 100 clubes e coletividades que promovem regularmente 50 modalidades.

Em 2023, foram realizados 406 eventos, envolvendo cerca de 200 mil participantes em 79 modalidades e atividades, o que refletem a intensa atividade desportiva e a obtenção do título de Cidade Europeia do Desporto (CMVC, 2023a).

As atividades de lazer estão também conectadas ao aproveitamento dos recursos náuticos da região, contando com 19 empresas ao longo do Rio Lima, das quais 3 localizadas na área afeta ao projeto (Quadro 107). Estas oferecem práticas desportivas como canoagem, kayak, paddle, remo e vela.

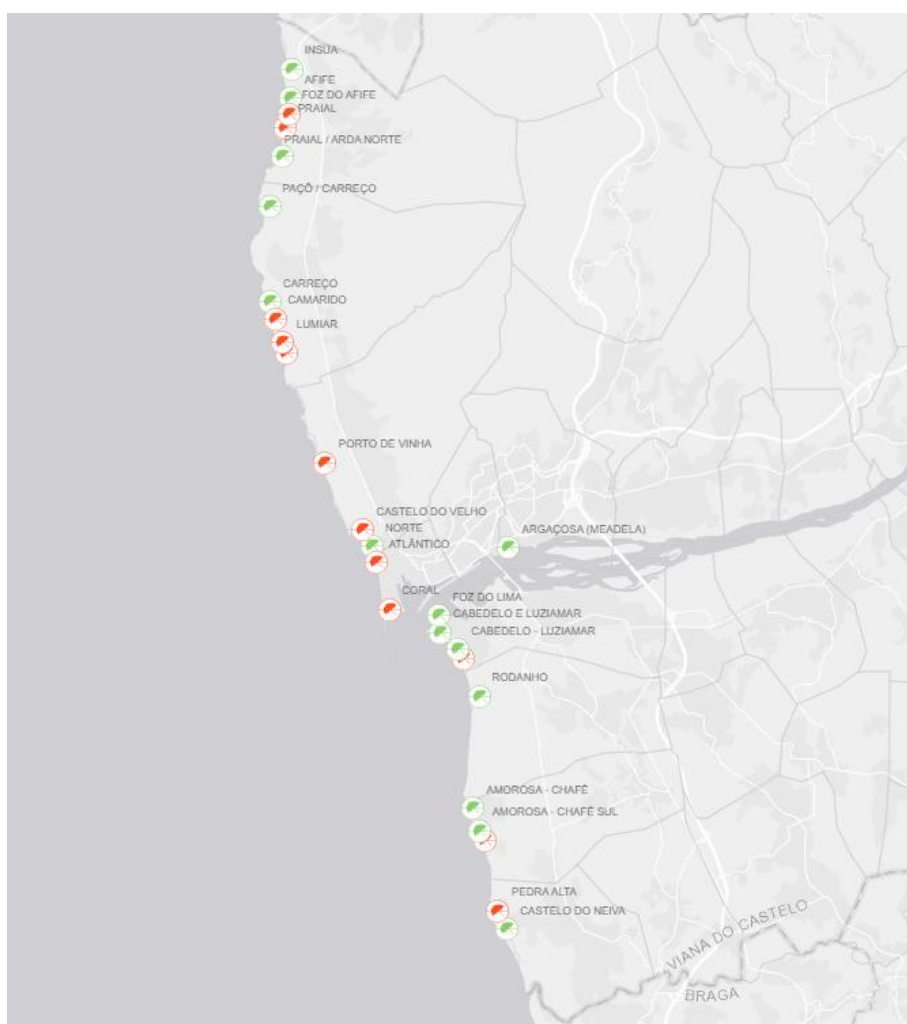
**Quadro 107 – Oferta de recursos náuticos no Rio Lima**

| <b>Oferta</b>                 | <b>Tipo</b>                                     | <b>Instituição</b>                              |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Recursos náuticos no Rio Lima | Aluguer de embarcações                          | Amigos do Mar                                   |
|                               |                                                 | Nature 4                                        |
|                               | Aluguer de embarcações (Velejador associado)    | Prova – turismo e animação desportiva           |
|                               | Cable Wakeboard, E-Foil, Stand up Paddle, Surf  | FeelViana WakePark*                             |
|                               | Canoagem                                        | AKN – outdoor adventures                        |
|                               |                                                 | Cavaleiros do Mar                               |
|                               |                                                 | CentroAventura – consultsport                   |
|                               |                                                 | Centro Náutico de Ponte de Lima                 |
|                               |                                                 | Darque Kayak Clube                              |
|                               |                                                 | Nature 4                                        |
|                               |                                                 | Ordeptur – animação turística                   |
|                               | Canyoning                                       | Cavaleiros do Mar                               |
|                               |                                                 | CentroAventura – consultsport                   |
|                               | Construção de jangadas                          | CentroAventura – consultsport                   |
|                               | Descida de Raft                                 | Cavaleiros do Mar                               |
|                               |                                                 | Planeta Lima – outdoor adventure                |
|                               | Kayak                                           | Darque Kayak Clube                              |
|                               |                                                 | Planeta Lima – outdoor adventure                |
|                               |                                                 | Oficina da Natureza                             |
|                               | Kitesurf / Windsurf (praia de Viana do Castelo) | Vianalocals*                                    |
|                               | Mergulho em Viana do Castelo                    | Amigos do Mar                                   |
|                               | Paddle                                          | Sporting Club Caminhense                        |
|                               | Passeios Fluviais                               | Irmãos Portela - Circuitos Turísticos fluviais* |
|                               | Remo                                            | Viana Remadores do Lima                         |
|                               |                                                 | Sociedade Recreativa Segadanense                |
|                               | Vela                                            | Caminha late Clube                              |
|                               |                                                 | Clube de Vela de Viana do Castelo               |
|                               |                                                 | Prova – turismo e animação desportiva           |

\*Localizado na área afeta ao projeto  
Fonte: (CMVC, 2023a)

Além disso, as atividades de lazer estão associadas aos 24 km de orla costeira do concelho, especialmente nas zonas balneares. É de relevar o Centro de Alto Rendimento de Surf - CAR Surf, localizado na praia do Cabedelo, na freguesia de Darque.

Embora o concelho possua cerca de 40 praias, apenas duas se situam na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela sendo ambas vigiadas, a praia Norte e a da Argaçosa (Figura 248).



Fonte: (CMVC, 2023b)

**Figura 249 – Praias do concelho de Viana do Castelo**

A primeira ostenta a bandeira azul e é distinguida pela Quercus com o galardão Qualidade de Ouro, garantindo a excelência da qualidade da água. A segunda é uma praia fluvial reconhecida pelas suas atividades náuticas como a vela e canoagem. Adicionalmente, também se verifica na área de influência do projeto a existência das praias vigiadas Foz do Lima e Cabedelo-Luziamar e a praia fluvial não vigiada da Nossa Senhora das Areias. Esta última, por se encontrar resguardada do vento, é bastante frequentada durante o verão. Informações detalhadas sobre todas as praias vigiadas do concelho estão discriminadas no Quadro 108.

**Quadro 108 – Características gerais das praias vigiadas do concelho de Viana do Castelo**

| <b>Freguesia</b> | <b>Praia</b>              | <b>Galardões</b>                                                           | <b>Outras Informações</b>                                                                                                                 |
|------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Afife            | Praia da Ínsua            | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro                                           | Microclima; Existência de antigas estruturas de pesca artesanal “camboas”                                                                 |
|                  | Praia de Afife            | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia ZERO Poluição 2023; Praia Saudável | Passadiço; Monumento megalítico (mamoia)                                                                                                  |
|                  | Praia da Arda/Bico        | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia ZERO Poluição 2021; Praia Saudável | Desportos Náuticos: Surf (shortboard e longboard), SUP (Stand Up Paddle) e Bodyboard                                                      |
| Anha             | Praia do Rodanho          | Praia Dourada                                                              |                                                                                                                                           |
| Carreço          | Praia de Paçô             | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia Saudável                           | Património visitável: Núcleo Museológico Agro-Marítimo de Carreço; Trilhos de Carreço - Forte de Paçô e Moinhos de Vento de Montedor<br>- |
|                  | Praia de Carreço          | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia Saudável; Praia Acessível          |                                                                                                                                           |
| Castelo do Neiva | Praia de Castelo do Neiva | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro                                           | Património visitável: Núcleo Museológico do Sargaço de Castelo de Neiva, Núcleo Museológico de Arqueologia de Castelo de Neiva            |
| Chafé            | Praia da Amorosa          | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia Saudável; Praia Acessível          |                                                                                                                                           |
| Darque           | Praia do Cabedelo         | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro; Praia Saudável; Praia Acessível          | Desportos Náuticos: Surf (shortboard e longboard), Windsurf, SUP (Stand Up Paddle), Bodyboard e Kitesurf                                  |

| Freguesia                                         | Praia             | Galardões                        | Outras Informações                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Praia Foz do Lima | -                                | -                                                                                                                                                                                                                          |
| União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela | Praia Norte       | Bandeira Azul; Qualidade de Ouro | Única praia da costa portuguesa que apresenta um padrão típico de uma praia abrigada com algas castanhas ( <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Pelvetia canaliculata</i> e <i>Ascophyllum nodosum</i> ). |
|                                                   | Praia Argaçosa    | -                                | Praia fluvial; Ciclovía; Prática de vela, remo e canoagem no Lima.                                                                                                                                                         |

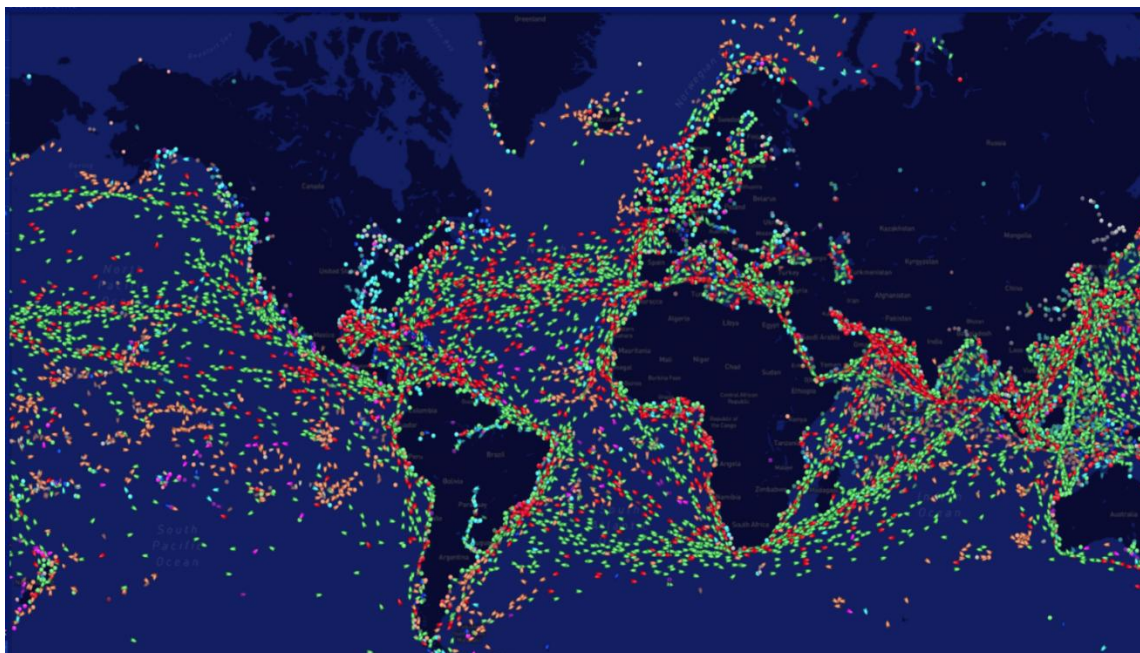
Fonte: (CMVC, 2023a)

#### 4.15.5. Atividade portuária

##### 4.15.5.1. Introdução

Nos países da União Europeia, o setor marítimo-portuário contribui com cerca de 1,5% para o Produto Interno Bruto (PIB). Esta contribuição vai para além do impacto direto no crescimento económico, exercendo também uma influência significativa na geração de empregos, representando aproximadamente 4,5 milhões de trabalhos, ou seja, cerca de 2,3% do total de emprego na União Europeia (UE-27). (Comissão Europeia, 2022)

Portugal ocupa uma localização geográfica estratégica como porta de entrada Atlântica para a Europa posicionando-se entre os dez melhores desempenhos a nível logístico marítimo do mundo (Comissão Europeia, 2019). A sua posição no cruzamento de algumas das principais rotas marítimas mundiais, que ligam a Europa à América, África e Extremo Oriente, aliada às suas características geográficas, especialmente as águas profundas, fazem de Portugal uma referência crucial no âmbito marítimo-portuário (ver Figura 250).



Fonte: (Marine Traffic, 2023)

**Figura 250 - Tráfego mundial de navios em 2023**

Em 2017, a economia do mar, que inclui a atividade portuária, contribui com 5,1% do PIB e emprega mais de 4% de portugueses (Governo de Portugal, 2020). Os dados mais recentes do cluster portuário<sup>35</sup> revelam que, em 2018, este teve um impacto no total do PIB nacional de quase 13 mil milhões de euros, contribuindo com 6,6% para a receita fiscal do país (Quadro 109).

**Quadro 109 – Indicadores de impacto do cluster portuário na economia nacional (2018)**

| Indicador             | Impacto (em 10 <sup>3</sup> €) |          |          |          | Em % do total do País |
|-----------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|-----------------------|
|                       | Direto                         | Indireto | Induzido | Total    |                       |
| Produto Interno Bruto | 4 092,5                        | 7 021,5  | 1 754,3  | 12 868,3 | 6,3%                  |
| Remunerações          | 1 681,5                        | 2 934,3  | 907,3    | 5 523,1  | 6,1%                  |
| Receita fiscal        | 1 025,9                        | 1 829,1  | 532,3    | 3 387,3  | 6,6%                  |

Fonte: (Carvalho A. , 2020)

<sup>35</sup> O cluster portuário engloba a Via Navegável do Douro, Porto de Leixões e Porto de Viana do Castelo e as seguintes atividades: Autoridade marítimo-portuária; Controlo e segurança portuária; serviços técnico-náuticos; logística de movimentação de mercadorias; movimentação de passageiros; assistência e abastecimento de navios; serviços de transporte marítimo e terrestre; plataformas logísticas; gestão dominial; serviços de porto de pesca; serviços de porto de pesca; náutica de recreio; atividades de inovação e desenvolvimento; atividades educativas e de formação; atividades associativas e sindicais; atividades associativas e sindicais; atividades associativas e sindicais; e atividades associativas e sindicais.

O Quadro 110 apresenta o impacto do cluster no emprego nacional por Porto. Verifica-se que este gerava cerca de 318 mil postos de trabalho. Em termos de impacto direto, cerca de 3 400 empregos a nível nacional eram gerados pelo Porto de Viana do Castelo.

**Quadro 110 – Indicadores de impacto no emprego nacional do cluster portuário (2018)**

| Indicador                   |                                  | Impacto no emprego nacional (10 <sup>3</sup> empregos) |                       |                    |            |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
|                             |                                  | Atividades core                                        | Atividades associadas | Atividades conexas | Total      |
| Impacto direto              | Via Navegável do Douro           | 0,1                                                    | 0,9                   | 0,9                | 1,9        |
|                             | Porto de Leixões                 | 1,1                                                    | 7,2                   | 82,3               | 90,6       |
|                             | <b>Porto de Viana do Castelo</b> | <b>0,2</b>                                             | <b>0,3</b>            | <b>2,9</b>         | <b>3,4</b> |
|                             | Total                            | 1,4                                                    | 8,4                   | 86,1               | 95,8       |
| Impacto indireto e induzido |                                  | 3,6                                                    | 20,8                  | 197,7              | 222,1      |
| Impacto total               |                                  | 5,0                                                    | 29,1                  | 283,8              | 317,9      |

Fonte: (Carvalho A. , 2020)

Sendo assim, é possível concluir que as atividades ligadas ao mar têm um papel crucial no desenvolvimento económico e social dos países e tendo Portugal uma das maiores zonas económicas exclusiva (ZEE) da União Europeia, os portos têm sido um elemento chave neste sistema de atividades.

O Porto de Viana do Castelo desempenha um papel fundamental no desenvolvimento económico da região, incluindo valências de cinco áreas portuárias:

- Porto Comercial: que inclui carga geral e granéis, terminal Ro-Ro, terminal de asfalto, terminais de cimento;
- Porto Industrial: abriga estaleiros West-Sea (envolvidos na construção e reparação naval) e ENERCON (fabrico de componentes eólicas);
- Porto de Pesca: inclui doca de pesca, cais de descarga e lota de venda de pescado, armazéns de aprestos e estaleiros de construção e reparação naval de embarcações de pesca;
- Porto de Recreio: com as docas de jusante e montante;
- Marina Atlântica: localizada na antiga doca de comércio

Além disso esta infraestrutura marítimo-portuária com uma capacidade instalada para movimentar cerca de 900 000 toneladas de carga por ano, destaca-se como fundamental para o desenvolvimento do Alto Minho. Assume o papel de plataforma de



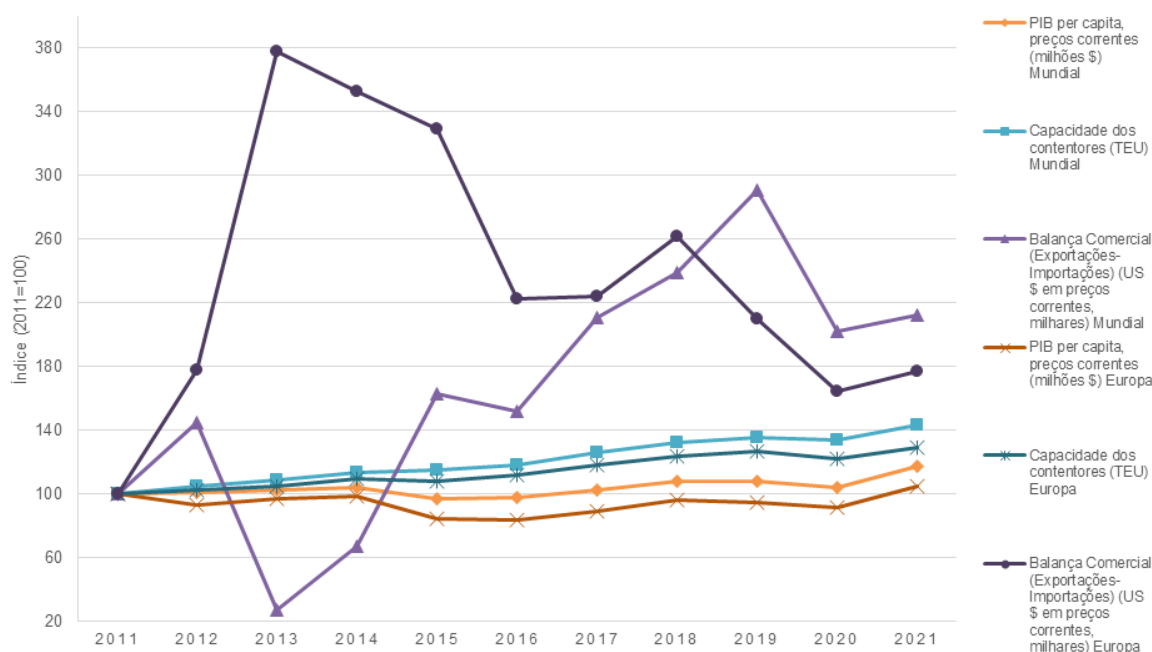
internacionalização para o tecido económico da região, ao mesmo tempo que atrai novas empresas e indústrias para o Alto Minho (Pordata, 2023). De modo a fornecer uma análise detalhada da relevância do Porto de Viana do Castelo para a economia regional e nacional, as próximas secções apresentarão informações recentes sobre o tráfego de mercadorias em Portugal, com ênfase no Porto de Viana do Castelo (ponto 4.15.5.2).

#### **4.15.5.2. Transportes de mercadorias**

À escala mundial, existe uma correlação entre o PIB mundial e a capacidade dos contentores, com um crescimento observado de 2011 a 2021 (Figura 251). O PIB mundial teve uma única diminuição entre 2014 e 2015. A balança comercial teve algumas variações na última década mantendo-se, no entanto, negativa (importações maiores que exportações). Em 2013 regista a maior queda, diminuindo em valor absoluto em cerca de 80%.

A nível europeu, o PIB per capita regista uma tendência oposta à mundial diminuindo o seu valor até 2020, ao contrário da capacidade de contentores que aumenta. A balança comercial é positiva tendo aumentado desde 2011 e alcançando o ponto mais alto em 2013 (cerca de metade do valor de 2021).

De modo geral, verifica-se que o surgimento da crise pandémica (Covid-19) resultou num decréscimo em todos os indicadores, sendo evidente o ritmo crescente a partir de 2020.



Fonte: (UNCTAD, 2023)

**Figura 251 - Evolução do PIB per capita (a preços correntes), da capacidade dos contentores e, da balança comercial a nível mundial e europeu (2011=100)**

Na Figura 252 é possível verificar as previsões de crescimento do comércio para os próximos anos. Os valores apresentados indicam uma expectativa crescente para os anos de 2023 e 2024. Esta evolução positiva juntamente com a reconfiguração dos mercados após a pandemia e a guerra na Ucrânia implicam que o setor se ajuste e enfrente os desafios e oportunidades presentes. A Rede Europeia de Observação do Desenvolvimento Territorial e da Coesão (ESPON, 2022) identifica quatro tendências que irão moldar os portos europeus na próxima década:

- Otimização das operações: com o aumento do volume de contentores e o uso de navios cada vez maiores torna-se crucial adaptar a estas mudanças, podendo envolver o desenvolvimento de novas infraestruturas terminais para lidar com embarcações de maior porte.
- Regionalização portuária e a multimodalidade: de modo a garantir um acesso eficiente ao mercado, os portos procurarão integrar os seus sistemas num modelo de transporte multimodal, conectando terminais portuários e interiores por meio de ligações no *hinterland*.
- Inovação e digitalização: a implementação de sistemas avançados de tecnologia da informação, como automação e troca de dados eletrónica em

tempo real, será essencial para gerir congestionamentos, aumentar a capacidade operacional e assegurar coordenação eficaz entre os operadores.

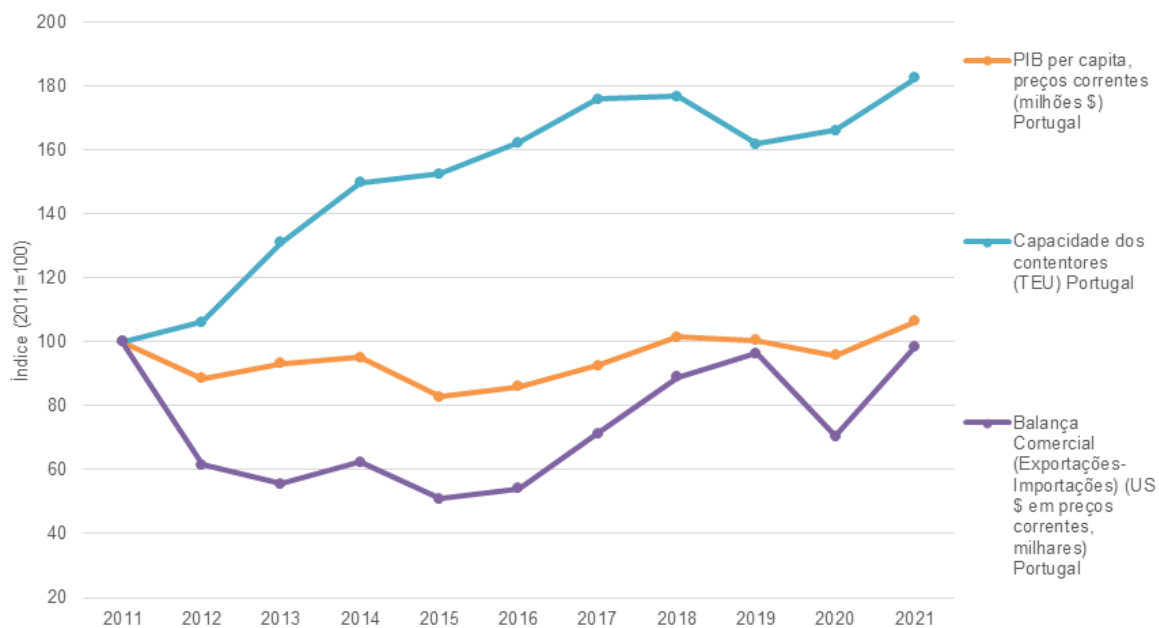
- Transição para uma economia mais sustentável: torna-se imperativo incentivar práticas de economia circular, promovendo a sustentabilidade nas atividades portuárias.



Nota: Os dados para o ano de 2023 são estimados, e para 2024 são previsões  
Fonte: (UNCTAD, 2023)

**Figura 252 - Previsões para o crescimento do comércio marítimo em toneladas a nível mundial**

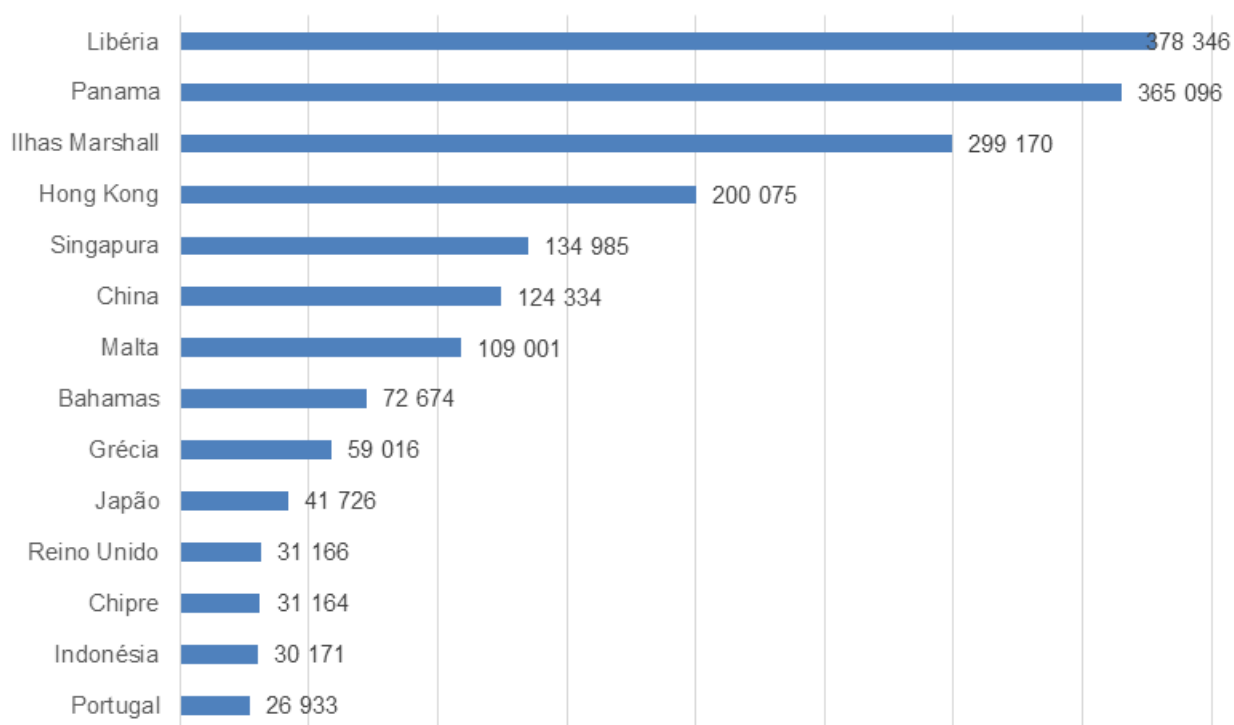
Em termos nacionais observa-se, através da Figura 253 que a capacidade dos contentores segue a tendência mundial e europeia aumentando ao longo dos anos. Em 2021 regista uma capacidade de cerca de 3 mil milhões TEU, uma variação de cerca de 83% desde 2011 e uma taxa de crescimento médio anual de 6,2%.



Fonte: (FMI, 2023) (UNCTAD, 2023)

**Figura 253 - Evolução do PIB real (preços correntes), capacidade dos contentores e balança comercial a nível nacional (2011=100)**

É de notar que, em 2023, e pela primeira vez, Portugal faz parte das 15 principais frotas a nível global reforçando a sua posição estratégica neste setor.



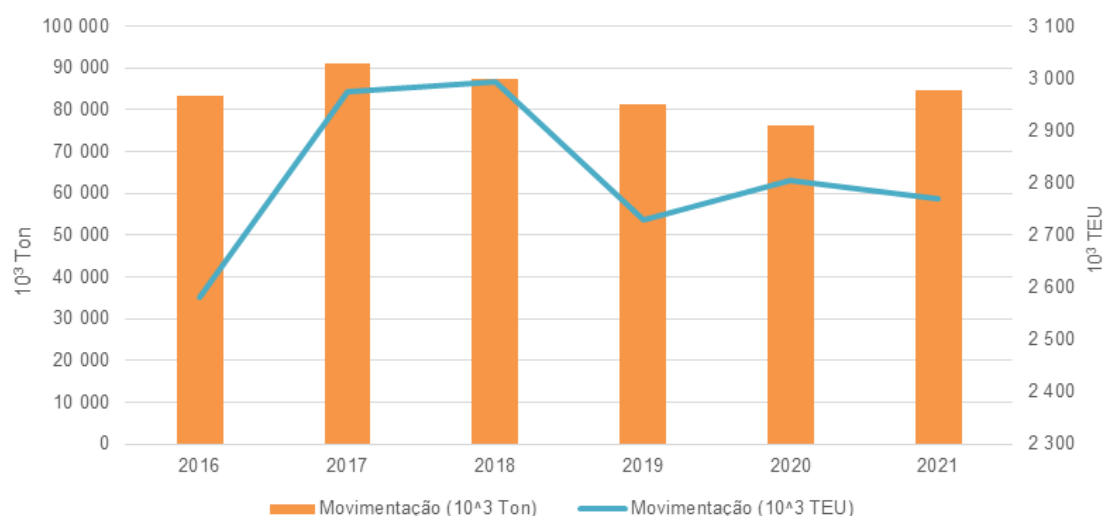
Fonte: (UNCTAD, 2023)

**Figura 254 – As 15 principais frotas mundiais em 2023 (tonelagem de porte bruto, 1000 dwt)**

Ao nível da movimentação das embarcações dos portos continentais (Figura 255), nota-se que, no período entre 2016 e 2021, o volume de mercadorias aumentou de 2016 para 2017, diminuiu ligeiramente até 2020 e voltou a aumentar em 2021.

Em relação à capacidade (TEU), a variação ao longo do período analisado foi pouco significativa, mantendo-se relativamente constante.

Apesar disso, observa-se um aumento até 2018, embora mais ligeiro de 2017 para 2018. Há uma diminuição no ano seguinte, ascendendo os 2727,8 TEU, e, em 2021, volta a atingir aproximadamente o mesmo.



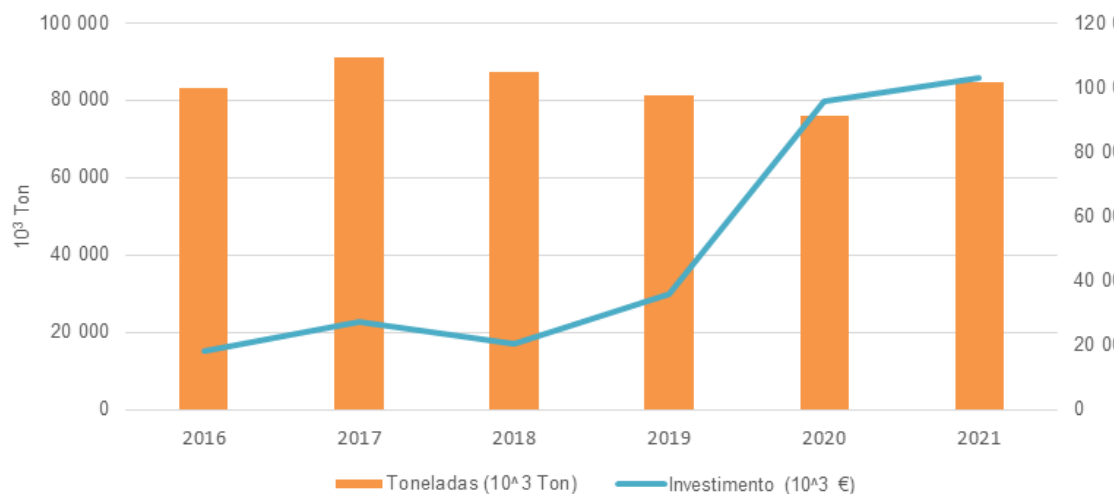
Fonte: (AMT, 2023)

**Figura 255 – Movimentação dos 9 portos do continente português (2016-2021)**

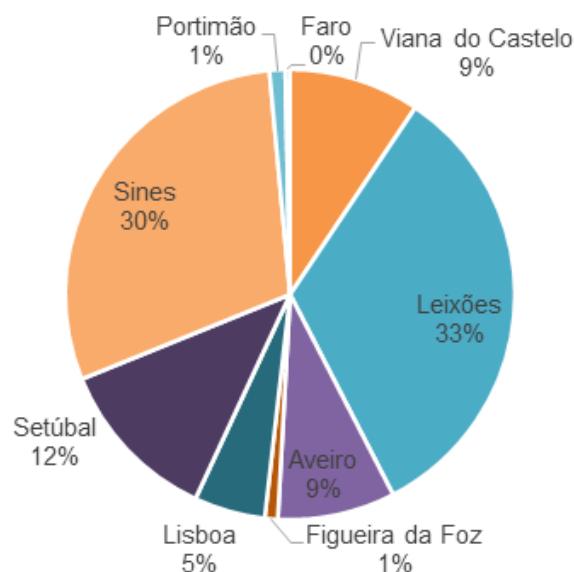
No que concerne à movimentação de mercadorias e à sua relação com o investimento podemos afirmar que existe uma tendência de crescimento (Figura 256). Os portos constituem um setor que exige investimentos elevados e dispendiosos trabalhos de manutenção regulares, nomeadamente dragagens dos leitos. Em 2017, através da Resolução nº175/2017 (Diário da República, 2017), o Governo aprovou a “Estratégia para o aumento da competitividade da rede de portos comerciais<sup>36</sup> do Continente” prevendo um conjunto de investimentos no setor portuário até 2026. De fato, verifica-se que o investimento aumentou ao longo dos anos mantendo as infraestruturas nacionais operacionais e eficientes contribuindo em certa forma para a vantagem competitiva dos resultados demonstrados anteriormente na Figura 255.

De acordo com a Figura 257, constata-se que os Portos dos Leixões e Sines representam a maior parte do investimento realizado no período de 2016 a 2021.

<sup>36</sup> Nota: A implementação de investimento assenta apenas nos principais portos nacionais: Leixões, Viana do Castelo, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Sines.



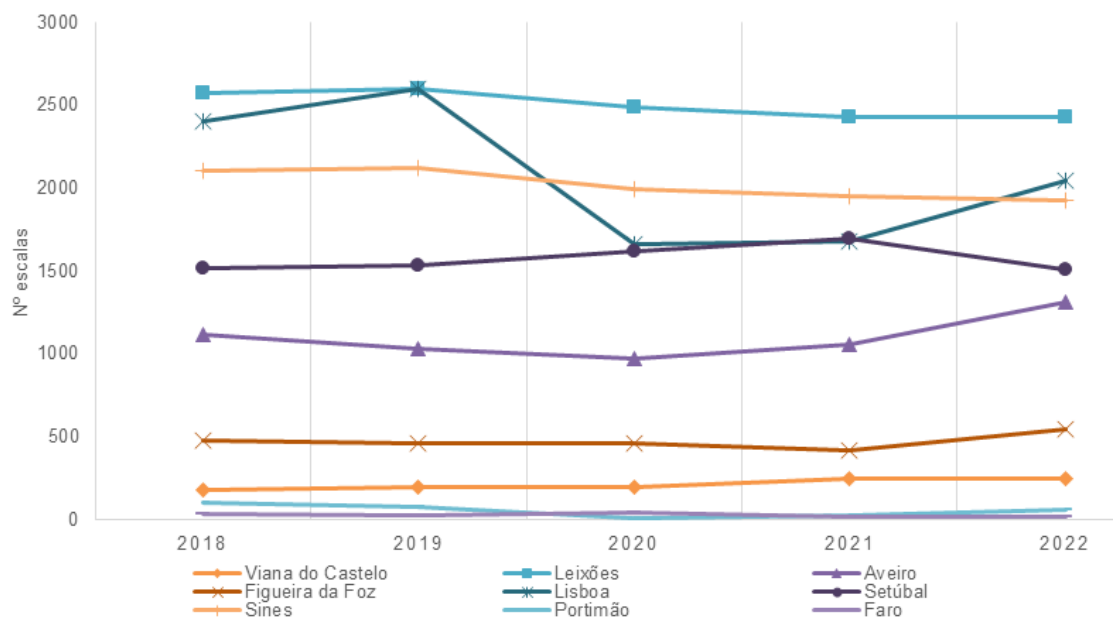
**Figura 256 – Total de Investimento (10³ €) de 2016-2021**



Fonte: (AMT, 2023)

**Figura 257 - Movimentação de carga e investimentos pelas administrações portuárias nos 9 portos do continente**

Considerando a evolução das escalas de navios nos portos do continente, a leitura da Figura 258 revela que houve uma taxa negativa de crescimento média anual para todos os Portos com exceção do de Viana do Castelo (8,18%), Aveiro (4,21%) e Figueira da Foz (3,27%). Contudo, importa assinalar que os três principais portos com maior número de escalas, em 2022, foram Leixões (2430), Lisboa (2045) e Sines (1927). Viana do Castelo encontra-se em antepenúltimo lugar com 252 escalas realizadas.

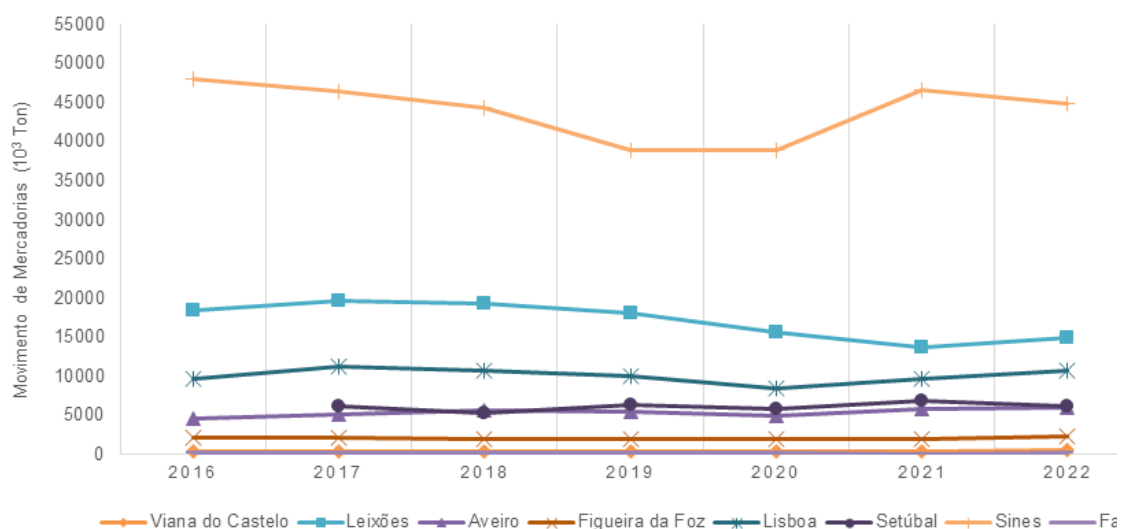


Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

**Figura 258 – Evolução das escalas de navios nos portos do Continente de 2018 a 2022**

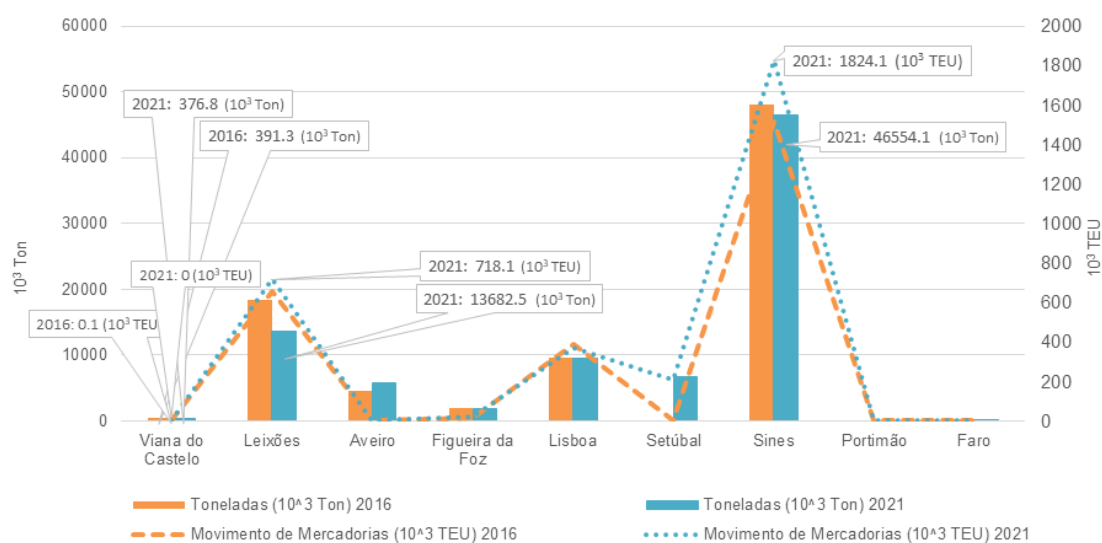
Os dados da AMT (Figura 259 e Figura 260) revelam que, a nível individual, o movimento de mercadorias tem tido uma variação positiva quando comparado o ano de 2016 com 2022, destacando o porto de Aveiro com uma variação de 29,76% e o de Viana do Castelo com 12,75%. Os Portos de Faro, Leixões e Sines são os únicos a registarem decréscimos da carga, de -53,91%, -18,72% e -6,75%, respetivamente. É ainda possível verificar que os portos de Sines, Leixões e Lisboa se destacam como os portos que movimentam mais carga de Portugal Continental.





Nota: O Porto de Portimão foi retirado do gráfico acima por questões de simplificação dado que existem apenas valores para os anos de 2017, 2018 e 2019 (900, 700 e 500 toneladas, respetivamente)  
 Fonte: (AMT, 2023)

**Figura 259 – Evolução da carga total movimentada nos portos do Continente (10³ toneladas) de 2016 a 2022**



Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

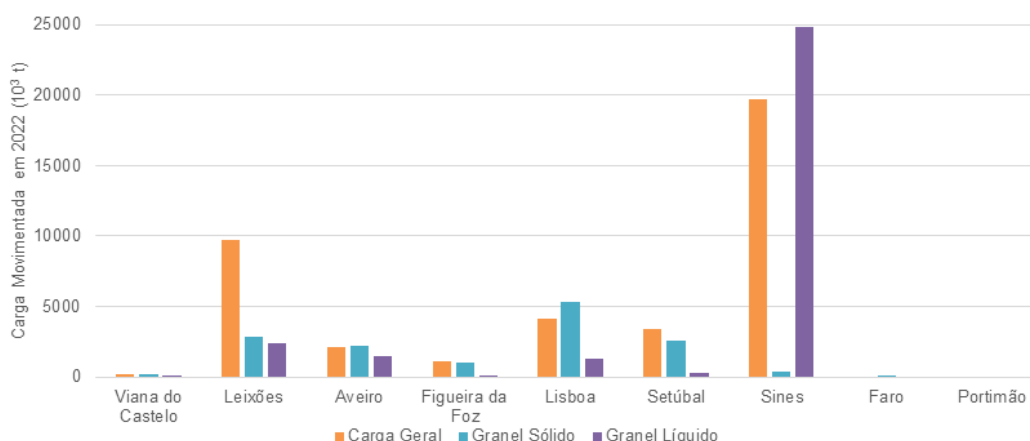
**Figura 260 – Movimento de contentores (10³ TEU e Tonelada) nos Portos do Continente em 2016 e 2021**

Em relação ao tipo de carga movimentada nos portos do continente, a carga geral e os granéis líquidos são os principais tipos. Em 2022, Sines foi responsável por cerca de 82% dos granéis líquidos e quase metade da carga geral. No que diz respeito aos granéis sólidos, Lisboa lidera (com 36,4% do total nacional de granéis sólidos), seguido pelo Porto de Leixões (com 19,5%) (ver Quadro 111 e Figura 261). Se considerarmos apenas os 7 principais portos, Viana do Castelo não se destaca, sendo dos portos com menor expressão neste indicador.

**Quadro 111 – Movimento nos portos do Continente por tipo de mercadoria em 2022**

| Movimento nos Portos | Carga Geral       |        | Granel Sólido     |        | Granel Líquido    |        |
|----------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
|                      | 10 <sup>3</sup> t | %      | 10 <sup>3</sup> t | %      | 10 <sup>3</sup> t | %      |
| Viana do Castelo     | 228               | 0,57%  | 173               | 1,19%  | 38                | 0,13%  |
| Leixões              | 9 703             | 24,05% | 2 836             | 19,50% | 2 353             | 7,75%  |
| Aveiro               | 2 152             | 5,33%  | 2 248             | 15,46% | 1 493             | 4,92%  |
| Figueira da Foz      | 1 135             | 2,81%  | 1 050             | 7,22%  | 15                | 0,05%  |
| Lisboa               | 4 099             | 10,16% | 5 292             | 36,39% | 1 330             | 4,38%  |
| Setúbal              | 3 371             | 8,36%  | 2 542             | 17,48% | 289               | 0,95%  |
| Sines                | 19 659            | 48,72% | 327               | 2,25%  | 24 826            | 81,82% |
| Faro                 | n.d.              | n.d.   | 73                | 0,50%  | n.d.              | n.d.   |
| Portimão             | n.d.              | n.d.   | n.d.              | n.d.   | n.d.              | n.d.   |
| Total                | 40 347            | 47,34% | 14 541            | 17,06% | 30 344            | 35,60% |

Fonte: (AMT, 2023)



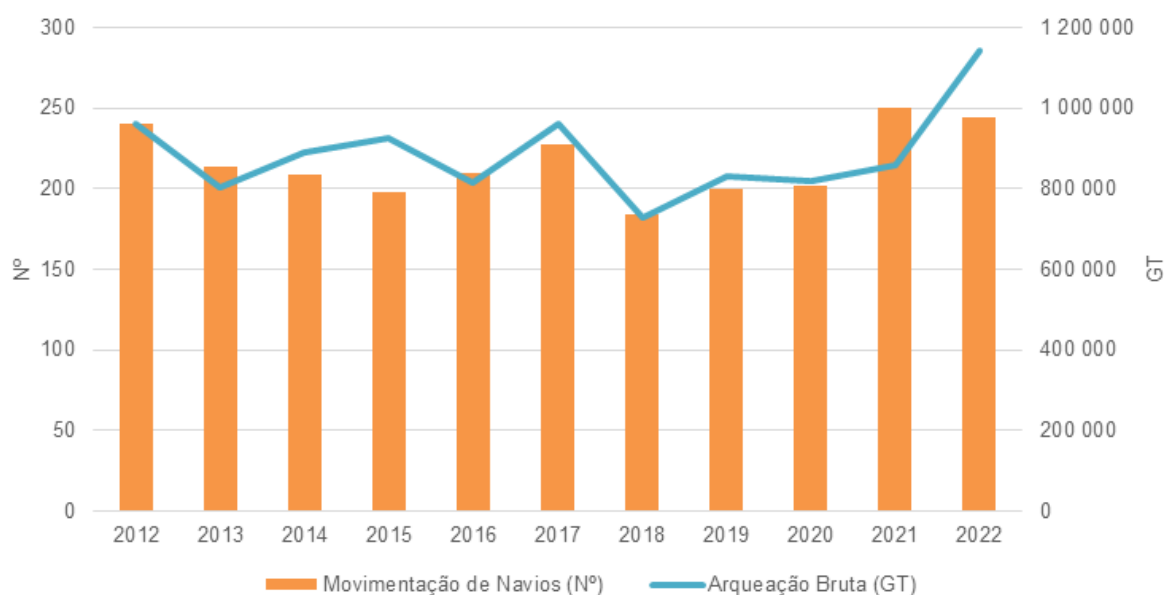
Fonte: (AMT, 2023)

**Figura 261 – Movimento nos Portos do Continente por tipo de mercadoria em 2022**

No que se refere ao Porto de Viana do Castelo, observa-se que este tem estado muito condicionado pela crise mundial recente, e pela sua dimensão portuária insuficiente (relacionado com a evolução no transporte de contentores, nomeadamente o aumento na capacidade das embarcações - mencionado no início do descritor).

Analisando a Figura 262, verifica-se que o porto foi escalado por 244 navios com um valor global de 1,1 milhões de GT. A evolução face ao ano transato foi de -2,4% e 32,7%, respetivamente. Ao longo da última década, registou-se uma taxa de crescimento média anual positiva, ainda que modesta, de 0,17% para o número de navios e 1,71% para a arqueação.

Em média, entre 2015 e 2022, estes navios tiveram 4078 GT de arqueação bruta, 97,2 metros de comprimento e 5,7 metros de calado máximo. De assinalar que, entre 2017 e 2021, os tipos de navios que mais escalaram no Porto foram os de carga geral, navios com equipamentos eólicos, embarcações em reparação nos cais especializados ou estaleiro e navios graneleiros tendo uma arqueação bruta média por navio de 3781, 3771, 5873 e 3791, respetivamente.



Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

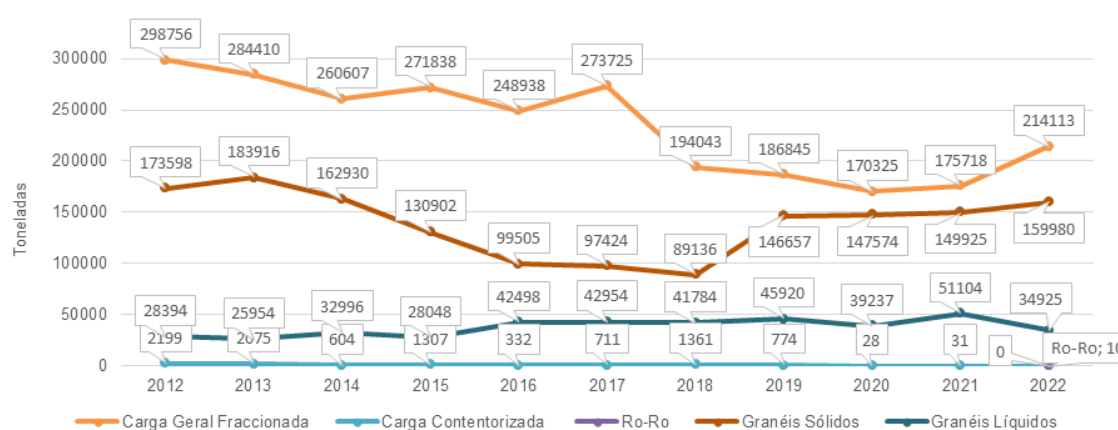
**Figura 262 – Nº de escalas e arqueação de navios no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022**

Conforme informações da APDL, o movimento total de carga no Porto de Viana do Castelo foi de aproximadamente 503 mil toneladas em 2012, enquanto que em 2022, esse número diminuiu para 409 mil toneladas, indicando uma redução de 18,7%.

Ao analisar os segmentos de carga na Figura 263, constata-se a significativa importância da carga geral fracionada e dos granéis sólidos, que representaram 52,3% e 39,1% do movimento total em 2022. Embora tenha ocorrido uma evolução positiva nestes dois segmentos entre 2020 e 2021, nenhum segmento registou um aumento nos últimos dez anos.

Em 2022, as principais mercadorias movimentadas em carga fracionada foram papel e cartão, madeira em bruto e serrada, e máquinas, aparelhos e suas partes, refletindo os setores das principais empresas do concelho.

No segmento de sólidos, as mercadorias foram cimento, gesso e cal, forragens e desperdícios alimentares, e outros minerais. O alcatrão e betume de petróleo foram as únicas mercadorias movimentadas em granéis líquidos.



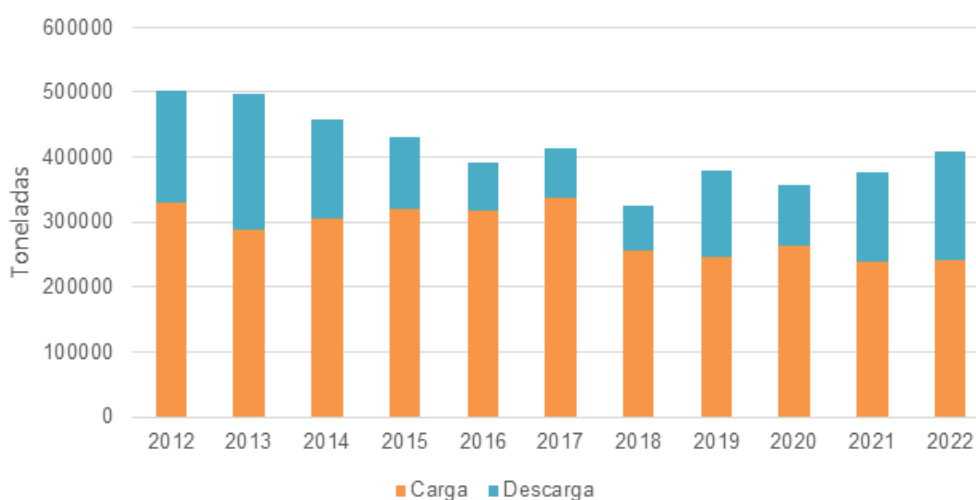
Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

**Figura 263 – Movimento de Mercadorias (toneladas) por tipo de carga no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022**

Na última década, o Porto de Viana do Castelo enfrentou um declínio na movimentação de cargas e descargas, não acompanhando a dinâmica exportadora e importadora da região, visto que o tráfego de mercadorias no Alto Minho cresceu 67%, entre 2010 e 2021 (Pordata, 2023).

Durante o período analisado na Figura 264, a evolução das cargas foi negativa, decrescendo 26,9% de 2012 para 2022. Uma das razões apontadas pela AMT é o fato de as cargas produzidas na região saírem predominantemente por Leixões, Vigo e até Aveiro (AMT, 2023). Algo que reforça o fato do Porto de Viana do Castelo não estar a aproveitar todas as oportunidades da região.

O porto mantém-se como um porto de perfil exportador. Em 2022, a carga ascendeu a 241 mil toneladas, enquanto que as descargas foram cerca de 167 mil. Não obstante a evolução decrescente até 2018 e a crise pandémica (Covid-19), a partir de 2020, o número de descargas aumentou, no entanto, o movimento das cargas registou uma evolução negativa. De modo geral é possível observar que, no período em análise, a evolução das cargas e descargas são opostas.



Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

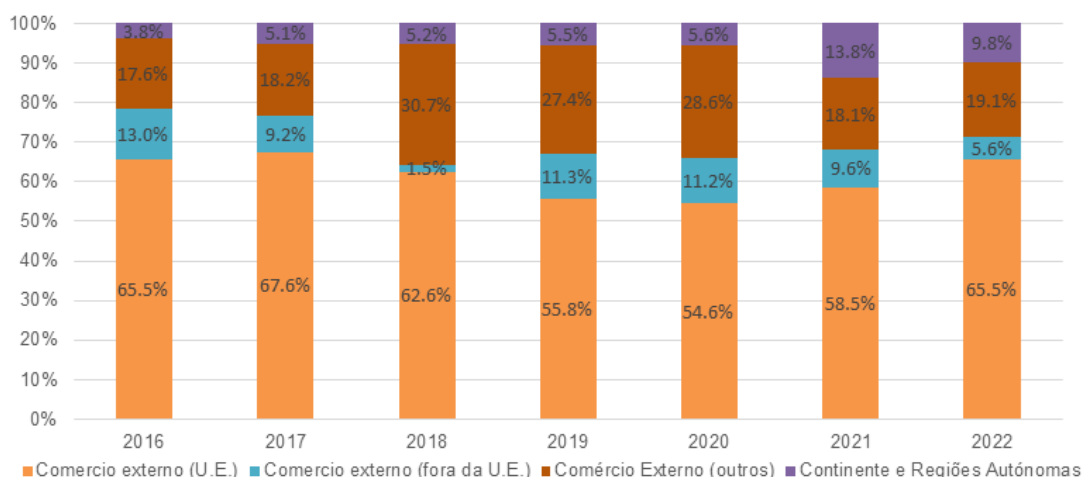
**Figura 264 – Movimento de Mercadorias (toneladas) no Porto de Viana do Castelo de 2012 a 2022**

Em 2021, os valores das transações comerciais internacionais das empresas do concelho ascenderam a 1,3 mil milhões de euros, destacando-se as exportações que representam 60% desse montante. Este valor corresponde a 42% do total de bens transacionados na região do Alto Minho (Pordata, 2023).

No Porto de Viana do Castelo, a maior parte do movimento tem sido comércio externo representando, em 2022, 90,2% dos movimentos. Porém, a taxa de crescimento médio anual do comércio externo é de -0,31%. Como pode ser observado pela Figura 265 a União Europeia é a principal região do tráfego de contentores tendo os países fora da U.E. perdido a sua importância. O movimento das mercadorias do Continente e das Regiões Autónomas tem aumentado ao longo dos anos, atingindo uma quota de cerca de 10% do valor total.

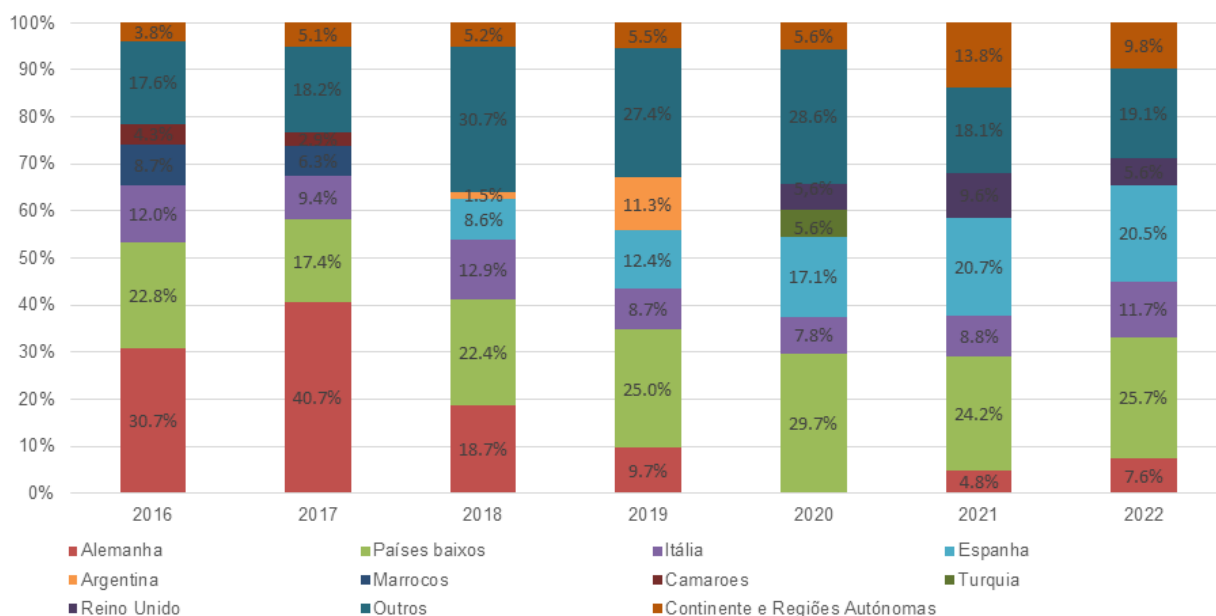
Na lista de principais países que atuam no Porto de Viana destaca-se a Alemanha, os Países Baixos, a Itália e a Espanha sendo que o último apenas começou a ganhar

expressão a partir de 2018 (Figura 266). Em 2016, a Alemanha liderava, representando 30,7% do movimento de mercadorias, seguida pelos Países Baixos (22,8%) e Itália (12%). Em 2022, os três países que mais atuam no Porto de Viana do Castelo são os Países Baixos (25,7%), Itália (11,7%) e Espanha (20,5%).



Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

**Figura 265 – Evolução do movimento de mercadorias (em toneladas) por destino no Porto de Viana do Castelo de 2016 a 2022**



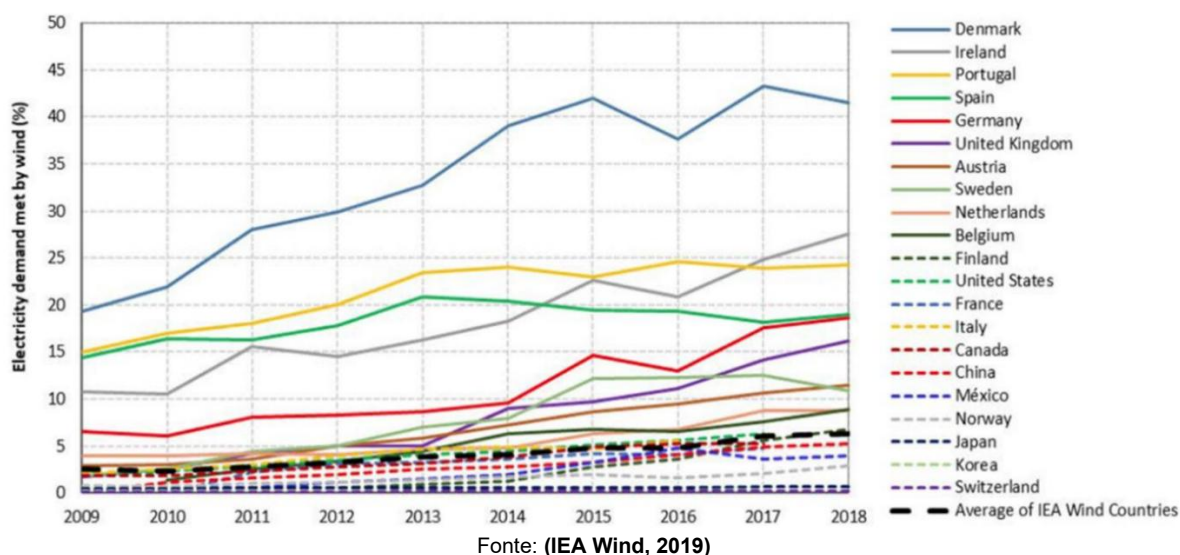
Fonte: (APDL, Política de Sustentabilidade da APDL)

**Figura 266 – Evolução do movimento de mercadorias (em toneladas) por país no Porto de Viana do Castelo de 2016 a 2022**

#### 4.15.6. Energia Eólica Offshore

A transição global para fontes de energia mais sustentáveis representa uma prioridade premente, e as energias renováveis, nomeadamente a energia eólica offshore, desempenham um papel crucial nesse processo.

A Figura 267 evidencia os valores percentuais do consumo de eletricidade atendido pela energia gerada a partir do vento, num conjunto de países dos quais se destacam a Dinamarca, a Irlanda, Espanha e Portugal, corroborando a transição global para a geração de uma energia mais verde.



**Figura 267 – Consumo nacional de eletricidade atendido por energia eólica**

A análise a nível mundial evidencia que a energia eólica offshore ganha um destaque crescente como uma fonte confiável e sustentável de energia (DGEG, 2023). Países como Dinamarca, Reino Unido e Alemanha emergem como líderes na sua implementação, demonstrando os benefícios económicos e ambientais associados a esta forma de geração de energia. Atualmente, o Reino Unido, a Noruega, China, Portugal e o Japão destacam-se como os cinco principais mercados em termos de instalações eólicas flutuantes (GWEC, 2023).

O compromisso da União Europeia (UE) com a energia eólica offshore é evidenciado pela Estratégia de Energias Renováveis Offshore, pelo plano REPowerEU e pela ambição dos Estados-membros de produzir 111 gigawatts (GW) de energia eólica offshore até 2030, o dobro do valor estabelecido na Estratégia para as Energias Renováveis ao Mar (Comissão Europeia, 2023).

Dentro deste contexto, foram estabelecidas metas específicas para o aumento da capacidade instalada de energia eólica offshore, garantindo assim um papel central na transição energética. Atualmente, a Europa tem uma capacidade eólica offshore instalada de 30,3 GW correspondente a mais de 5 900 turbinas e 126 parques eólicos offshore em 13 países (Wind Europe, 2023).

O Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos (FEIE) e outros instrumentos financeiros têm viabilizado a sua implementação em locais estratégicos. Além disso, a harmonização de normas e regulamentações entre os Estados-membros facilita a cooperação e a troca de conhecimento, promovendo um desenvolvimento mais eficaz e sustentável do setor.

Portugal, alinhado às metas ambiciosas da UE para a neutralidade carbónica até 2050, destaca-se como protagonista na adoção e desenvolvimento dessas tecnologias tendo como objetivo produzir 10 GW de energia eólica offshore, a nível nacional, até 2030 (Lisbon Energy Summit, 2023). Possuindo uma das mais extensas zonas económicas exclusivas da Europa, consistentes velocidades médias de vento e uma elevada irradiação solar, o país torna-se altamente viável para a implementação deste tipo de sistemas de produção energética, reduzindo assim a sua dependência energética.

Segundo o Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Viana do Castelo, Leixões, Figueira da Foz, Ericeira, Sintra/Cascais e Sines são as zonas com maior competência para tais estruturas devido às suas características (LNEG, 2023).

Neste contexto, Viana do Castelo emerge como epicentro desse movimento, investindo de maneira expressiva na energia eólica offshore. A localização privilegiada desta cidade no litoral norte de Portugal e a sua longa tradição marítima proporciona condições ideais, facilitando a instalação e manutenção destas infraestruturas. Esta possui o único parque eólico no mar no país, o *Windfloat Atlantic*, primeiro parque eólico semi-submersível flutuante do mundo, com uma capacidade de 25 megawatts (MW), e em funcionamento desde 2020. Referenciado no livro “Engenharia XXI” como a obra e projeto mais emblemático das duas primeiras décadas do século XXI, o parque eólico representa um marco significativo no campo da engenharia (WindFloat Atlantic, 2023).

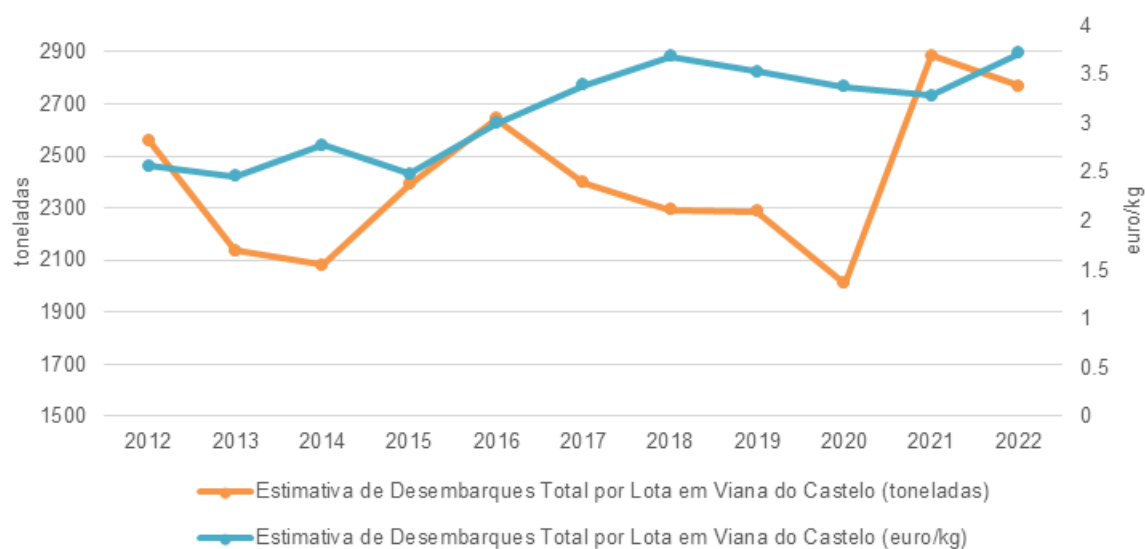
A evolução tecnológica, a redução dos custos de produção e a crescente consciencialização ambiental impulsionam a rápida expansão da energia eólica offshore. Não obstante, o planeamento é demorado, complexo, e a ligação à rede constitui um processo exigente.



Além disso, devido à falta de experiência das empresas, e sendo os parques eólicos offshore uma área de negócios inovadora, a incerteza e os riscos associados aos investimentos são elevados. O estudo do LNEG reforça afirmando que “(...) apesar do sucesso e potencial de vários projetos (...) a experiência atual em ambiente real é ainda curta e inferior à existente no setor eólico offshore de fundação fixação (...)” (LNEG, 2023).

Outros inconvenientes mencionados na literatura são os custos de instalação, operação e manutenção, a poluição sonora, impacto nas rotas migratórias de aves e mamíferos marinhos, e o facto da eficiência desta poder ser afetada pela variação da força do vento, exigindo turbinas capazes de operar com uma gama ampla de velocidades (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2017).

Os pescadores de Viana do Castelo reportam, por exemplo, que as zonas circundantes ao projeto Windfloat e ao cabo, se transformaram em desertos marítimos evitados por peixes e cetáceo (apesar de estas afirmações não serem totalmente corroboradas pelos dados da Figura 268 (LNEG, 2023). Adicionalmente, em 2019, aquando da instalação do parque eólico, os 28 pescadores foram compensados com uma indemnização de meio milhão de euros devido à proibição de pesca sobre o cabo submarino que escoará a energia do parque eólico (Agência Lusa, 2019).



Fonte: (INE, 2023)

**Figura 268 Estimativa de Desembarques Total por Lota em Viana do Castelo de 2012 a 2022 por tonelada e preço por kilo**

O investimento em energia eólica offshore em Viana do Castelo integra-se ao Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) de Portugal, que estabelece metas ambiciosas para incrementar a capacidade instalada de energia renovável. Os parques eólicos offshore contribuem não só para a diversificação da matriz energética (promovendo a segurança energética na região), mas também para a criação de empregos locais<sup>37</sup>, desenvolvimento tecnológico, e mitigação das emissões de gases de efeito estufa impulsionando a economia local e nacional. Segundo dados da *WindFloat Atlantic*, o parque eólico de Viana do Castelo evita a emissão de 33 mil toneladas de dióxido de carbono ao ano, fornecendo eletricidade a 25 mil casas portuguesas por ano. De modo a reduzir os inconvenientes causados pela estação eólica, o *WindFloat Atlantic* não só utiliza uma tecnologia que tem menor impacto no leito marinho e na biodiversidade, mas também implementa medidas como radares de deteção de aves de modo a minimizar o impacto nas aves migratórias (Wind Europe, 2023).

No âmbito desta transição energética, os portos desenvolvem as suas atividades para apoiar a energia eólica offshore, desempenhando um papel crucial na redução de custos e aumento da eficiência operacional. O Porto de Viana do Castelo é, por isso, central na cadeia de abastecimento local, na logística, nas infraestruturas de apoio, nomeadamente na operação e manutenção do parque eólico, sinalizando a sua posição estratégica na evolução do setor energético. É de notar que, segundo o relatório realizado no âmbito do despacho nº 11404/2022 de 23 de setembro, a implementação do projeto *WindFloat Atlantic* conclui que existem limitações nas atuais infraestruturas portuárias nacionais para o desenvolvimento da energia eólica offshore, criando desafios logísticos se houver um aumento na potência por turbina (LNEG, 2023). Refere ainda que o Porto está condicionado à atual profundidade do canal de acesso de -8,0 m (ZH).

Em conclusão, a aposta de Portugal na energia eólica offshore, com especial destaque para Viana do Castelo, representa um passo significativo em direção a um futuro mais verde e sustentável. Este investimento de Viana do Castelo consolida a posição de Portugal na vanguarda da transição energética contribuindo para o esforço global de combate às mudanças climáticas.

---

<sup>37</sup> Segundo o Presidente da APREN (Associação Portuguesa De Energias Renováveis), o investimento em energias renováveis gerou mais de 45 mil empregos em Portugal em 2020. Um estudo da Deloitte indica que o setor global das energias renováveis deve gerar mais de 66 mil empregos, contribuindo com 4300 milhões de euros para o PIB português, em 2030. A energia eólica contribuirá para uma poupança de 300 milhões de euros em custos evitados com licenças de dióxido de carbono até 2030.

#### 4.15.7. Turismo

O turismo é uma atividade em crescimento na cidade e no distrito de Viana do Castelo. O porto desempenha um papel crucial na promoção do turismo sustentável, sendo vital para o desenvolvimento da cidade e da região, oferecendo uma variedade de desportos náuticos mencionados anteriormente no Quadro 107.

Tendo em conta o Quadro 112, entre 2017 e 2022, o Alto Minho registou um notável crescimento na procura turística, evidenciado pela taxa de crescimento média anual de 5,73% no número de hóspedes e 5,62% nas dormidas em alojamentos turísticos.

A estadia média reduziu 9,5%, enquanto que a proporção de hóspedes estrangeiros aumentou 7,5% tendo uma taxa de crescimento anual de 1,46%. No contexto específico de Viana do Castelo as tendências de evolução dos indicadores da procura turística foram semelhantes aos da Região do Alto Minho.

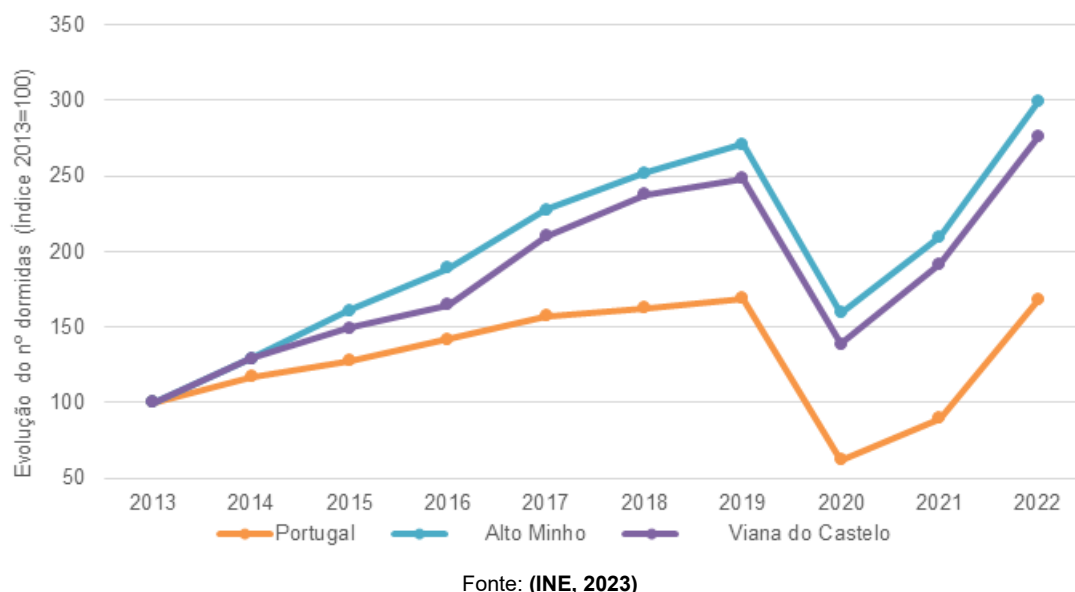
Em 2022, o concelho acomodou mais de 150 mil hóspedes, somando um total de 293 mil dormidas em alojamentos turísticos. A estadia média foi de 1,9 noites, um valor igual à média da região, mas inferior à média nacional (2,6 noites). Viana do Castelo regista ainda uma proporção de turistas estrangeiros superior à do Alto Minho, com 45% dos hóspedes com origem estrangeira.

**Quadro 112 – Procura turística em 2017 e 2022**

| Indicadores                                                   | Viana do Castelo |         |        | Alto Minho (NUTS III) |         |        | Portugal   |            |        |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------|--------|-----------------------|---------|--------|------------|------------|--------|
|                                                               | 2017             | 2022    | TCMA   | 2017                  | 2022    | TCMA   | 2017       | 2022       | TCMA   |
| Hóspedes (nº)                                                 | 119 491          | 151 334 | 4,84%  | 351 621               | 464 525 | 5,73%  | 23 953 765 | 26 519 721 | 2,06%  |
| Dormidas                                                      | 223 866          | 293 750 | 5,58%  | 655 006               | 860 775 | 5,62%  | 65 385 210 | 69 694 791 | 1,28%  |
| Estadia média (noites)                                        | 2,0              | 1,9     | -1,02% | 2,1                   | 1,9     | -1,98% | 2,8        | 2,6        | -1,47% |
| Proporção de hóspedes estrangeiros nos alojamentos turísticos | 43               | 45      | 1,10%  | 32                    | 34      | 1,46%  | 62         | 58         | -1,27% |

Fonte: (INE, 2023)

Como se pode verificar pela Figura 269, a procura turística, em termos do número de dormidas, teve uma evolução semelhante nos três territórios analisados, registando um aumento nos últimos anos. A única exceção foi a queda do impacto da crise pandémica (Covid-19), rapidamente recuperada nos anos seguintes e, atingindo valores pré-pandémicos em 2022.



**Figura 269 - Evolução do nº dormidas de 2013 a 2022**

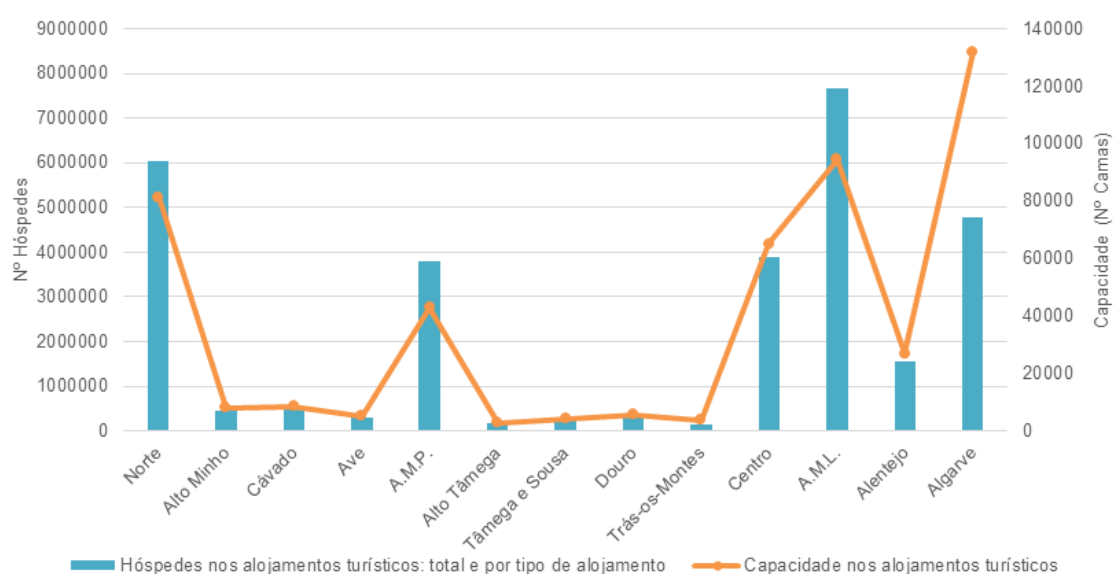
A oferta turística dos territórios em análise é apresentada no Quadro 113. No período entre 2017 e 2022, o número de alojamentos turísticos em Viana do Castelo registou um aumento de 12 estabelecimentos, o que representa um aumento de cerca de 27%. Apesar do crescimento na capacidade de alojamentos ter sido mais contido, os proveitos dos alojamentos tiveram um aumento substancial no concelho, indicando um cenário favorável para o setor do turismo.

**Quadro 113 – Oferta turística em 2017 e 2022**

| Indicadores                           | Viana do Castelo |        |       | Alto Minho (NUTS III) |        |       | Portugal  |           |       |
|---------------------------------------|------------------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|-----------|-----------|-------|
|                                       | 2017             | 2022   | TCMA  | 2017                  | 2022   | TCMA  | 2017      | 2022      | TCMA  |
| Alojamentos turísticos (Nº)           | 45               | 57     | 4,84% | 233                   | 325    | 6,88% | 5 840     | 7 095     | 3,97% |
| Capacidade de alojamento (Nº camas)   | 1 788            | 1 971  | 1,97% | 6 667                 | 8 138  | 4,07% | 402 832   | 457 818   | 2,59% |
| Proveitos de aposento (milhares de €) | 13 141           | 20 047 | 8,81% | 32 230                | 48 257 | 8,41% | 3 681 207 | 5 014 083 | 6,38% |

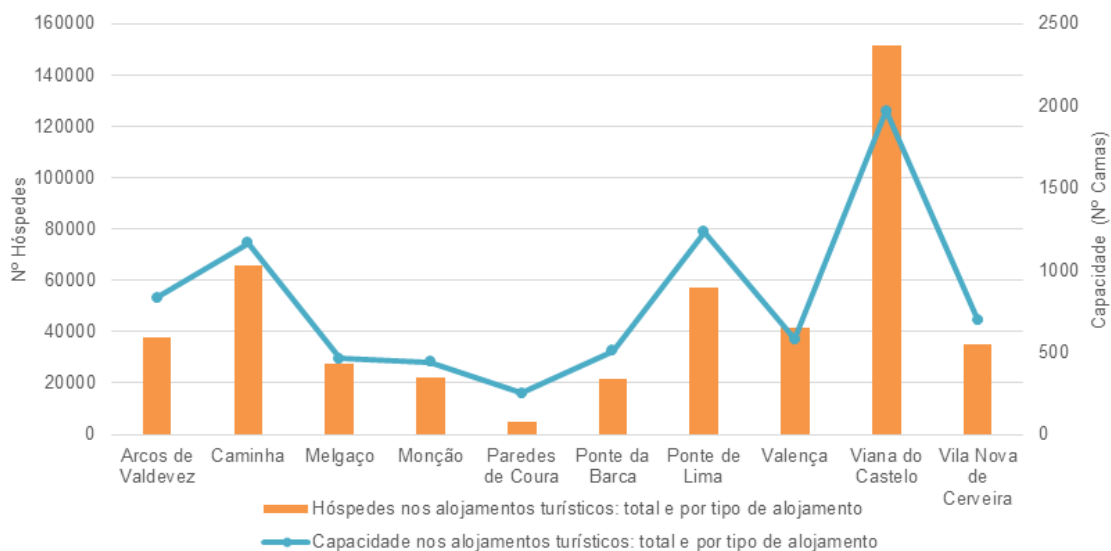
Fonte: (INE, 2023)

Por fim, como pode ser observado na Figura 270 e Figura 271, de uma forma geral, a oferta e a procura mantêm-se equilibradas. Viana do Castelo destaca-se com uma das poucas cidades da região do Alto Minho onde a procura (nº hóspedes) é maior que a oferta (capacidade dos alojamentos).



Fonte: (INE, 2023)

**Figura 270 - Oferta e procura turística em 2022 por região NUTS III**



Fonte: (INE, 2023)

**Figura 271 - Oferta e procura turística em 2022 no Alto Minho**

#### 4.15.8. Acessibilidades

O Plano Nacional Rodoviário (PNR) divide a rede nacional em duas categorias principais de estradas: a rede nacional fundamental e a rede nacional complementar.

A rede nacional fundamental inclui os itinerários principais (IP), responsáveis por estabelecer conexões entre os centros urbanos de influência supra distrital, bem como com os principais portos, aeroportos e fronteiras. A complementar engloba os itinerários complementares (IC) e as estradas nacionais (EN), desempenhando o papel de ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supraconcelhia.

Adicionalmente, existe a rede nacional de autoestradas, que complementa as redes mencionadas anteriormente, oferecendo níveis de serviço superiores e maior capacidade de escoamento de tráfego em comparação com os itinerários principais. Além disso, foram criadas as estradas regionais para possibilitar, de forma complementar, ligações de interesse supramunicipal.

O Quadro 114 permite compreender como estradas e caminhos municipais asseguram as ligações entre os centros urbanos do concelho e destes com outros centros urbanos dos concelhos limítrofes, complementando-se com a restante rede rodoviária

fundamental e complementar. Com efeito, segundo a (Mobilidade PT, 2023) os principais eixos rodoviários que atravessam concelho são:

- IC1/A28: este desempenha um papel crucial na ligação norte/sul contribuindo para uma sólida integração da região noroeste peninsular no corredor litoral português. Conecta-se estrategicamente com o IC5/A7 para Guimarães, e com o IP1/A3, garantindo ligações longitudinais com núcleos urbanos regionais como com a cidade do Porto e a região galega, contribuindo desta forma para a estruturação vertical do modelo territorial suprarregional;
- IP9/A27 que apresenta importantes articulações para este do território nacional, nomeadamente com o IP1/A3 que, se possibilita a conexão com o IP4/A4. Por exemplo, o IP1/A3 permite conexões fundamentais com a Península Ibérica como para Vigo, a partir de Valença, e as autoestradas A11, A7 e IP4/A4 para o corredor Valladolid/Irún.

O concelho de Viana do Castelo também é abrangido por importantes eixos viários, como a ER13, ER305, ER308, ER203 e EN202. Apesar de terem uma hierarquia inferior, estas garantem ligações cruciais a importantes centralidades do noroeste português (como Barcelos, Braga, Caminha, Esposende, Guimarães, Ponte de Lima, Póvoa de Varzim) e de Valença.

**Quadro 114 – Distâncias das acessibilidades do hinterland do porto de Viana do Castelo**

| Estrada | Origem                | Destino               | Distância (km) |
|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| A28     | Porto                 | Viana do Castelo      | 77             |
|         | Viana do Castelo      | Vila Nova de Cerveira | 35             |
| IP9/A27 | Viana do Castelo      | Ponte de Lima         | 30             |
| IP1/A3  | Ponte de Lima         | Valença               | 39             |
|         | Ponte de Lima         | Braga                 | 42             |
| EN13    | Vila Nova de Cerveira | Valença               | 18             |

Fonte: (APDL, 2023)

No Quadro 115 encontra-se a cobertura oferecida pela rede rodoviária nacional, complementada pelas estradas regionais, quantificada em termos de área geográfica abrangida e população servida.

**Quadro 115 – Características da rede rodoviária nacional no distrito de Viana do Castelo e do Continente**

| Indicadores                                                                                                          | Viana do Castelo | Continente |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| Extensão RRN (km)                                                                                                    | 460,1            | 14 331     |
| Área (km <sup>2</sup> )                                                                                              | 2 219            | 89 088     |
| Habitantes (x10 <sup>3</sup> )                                                                                       | 245              | 10 049     |
| Densidade (km/km <sup>2</sup> )                                                                                      | 0,21             | 0,16       |
| Densidade (km/1000 habitantes)                                                                                       | 1,88             | 1,43       |
| Índice de sinuosidade médio das ligações interdistritais com origem em cada um dos distritos <sup>(1)</sup>          | 1,30             | 1,33       |
| Velocidade equivalente reta média ponderada das ligações entre sedes de distrito do continente (km/h) <sup>(2)</sup> | 89               | 84         |

Nota: <sup>(1)</sup> O índice de sinuosidade médio ponderado foi calculado com base no quociente entre o somatório das distâncias reais de deslocação e o somatório das distâncias em linha reta, por distrito.

<sup>(2)</sup> A velocidade equivalente reta média ponderada foi calculada com base quociente entre o somatório das distâncias em linha reta e somatório dos tempos reais de deslocação, por distrito.

Fonte: (Leitão, Botelho, Soares, & Rodrigues, Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional - 2012 e 2013, 2014)

Em termos da acessibilidade ferroviária, a Linha do Minho, que atravessa Viana do Castelo, é o corredor ferroviário que liga a cidade do Porto a Valença, um dos três pontos de ligação à rede ferroviária espanhola. A Linha do Minho estabelece conexões com as Linhas de Guimarães, Leixões, Norte e Douro, assim como com o Ramal de Braga. A linha ferroviária está localizada no sentido nordeste/leste, situando-se a uma distância de 1 a 1,3 km do porto de Viana do Castelo, não existindo, assim, uma ligação ferroviária com o porto.

No que diz respeito às acessibilidades marítimas estas estão descritas no Capítulo 3.2.3.2.

**Quadro 116 – Acessibilidades marítimas do porto de Viana do Castelo**

| Canal de Acesso  | Comprimento (m) | Largura (m) | Cota  |
|------------------|-----------------|-------------|-------|
| Porto Comercial  | 2 100           | 150         | -8.00 |
| Porto de Pesca   | 1 400           | 100         | -3.00 |
| Porto de Recreio | 2 600           | 150         | -3.00 |
| Porto Industrial | 1 300           | 100         | -3.50 |
| Marina Atlântica | 1 700           | 100         | -3.50 |

Fonte: (APDL, 2023)



#### **4.15.9. Síntese**

No seguimento da análise socioeconómica anterior, importa salientar os aspetos seguidamente elencados.

Em relação à evolução demográfica, o município de Viana do Castelo, segue a tendência nacional e do Alto Minho, apresentando um decréscimo populacional e um aumento no índice de envelhecimento. No âmbito da educação, a proporção da população com ensino superior é mais elevada na freguesia do que na região e no continente, revelando assim uma posição mais vantajosa para enfrentar desafios sociais e económicos.

Ao longo da última década, Viana do Castelo destaca-se por apresentar, na maioria dos anos, um crescimento superior do VAB em comparação com o Alto Minho e Portugal. Em 2021, as três principais atividades económicas (CAE) em termos de VAB no município foram as indústrias transformadoras, comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos, e a construção. Adicionalmente, as empresas de fabricação de papel e cartão, de outros componentes e acessórios para veículos automóveis, e as atividades dos estabelecimentos de saúde com internamento destacam-se como aquelas que têm maior volume de negócios em Viana do Castelo. É de salientar que 52% do volume de negócios gerado pelas empresas com sede em Viana do Castelo tinha origem em empresas exportadoras, posicionando o distrito em 16º lugar no ranking de 308 municípios exportadores.

O VAB das empresas ligadas à pesca e aquicultura na freguesia registou um substancial crescimento entre 2013 e 2018, contribuindo, em 2021, para uma produção de cerca de 8,5 mil milhões de euros. No último período censitário, o concelho apresentava uma especialização económica nas atividades de pesca e aquicultura, indústrias transformadoras, construção, e "eletricidade, gás, vapor, água e ar".

A aquicultura desempenha um papel crucial em Viana do Castelo, impulsionando a economia local e contribuindo para a criação de empregos. Com projetos inovadores como o Aquagoma, que produziu 15 milhões de ostras em 2020, e o Aquicultura de Viana, dedicado ao cultivo de amêijoas-boas, o setor aquícola da região beneficia de condições favoráveis, como águas marinho-estuarinas produtivas, enquanto avança em práticas sustentáveis e na inovação tecnológica.

É relevante sublinhar que a evolução da população empregada em Viana do Castelo é mais pronunciada do que a média nacional, com uma taxa de crescimento médio anual

de 2,07%, comparativamente aos 1,58% de Portugal, embora inferior à do Alto Minho. As indústrias transformadoras, o comércio por grosso e a retalho, e a construção são os setores da CAE que absorvem mais de metade da população empregada no concelho.

Em 2017, a economia do mar, que engloba a atividade portuária, contribuiu com 5,1% do PIB e empregou mais de 4% da população portuguesa. Em termos de impacto direto, aproximadamente 3 400 empregos a nível nacional eram gerados pelo Porto de Viana do Castelo.

O concelho tem apostado consideravelmente no desenvolvimento do turismo de natureza e na promoção de desportos náuticos, como surf, kitesurf, vela e canoagem. Estas atividades têm impulsionado significativamente o setor turístico local, especialmente nas proximidades do plano de água do porto marítimo de Viana do Castelo. Adicionalmente, tem-se destacado como pioneiro na implementação de projetos de energia renovável, com especial ênfase para energia eólica offshore. Investimentos têm sido canalizados nesta área consolidando a cidade como um centro estratégico para a transição energética contribuindo não só para as metas nacionais e europeias de redução de emissões, mas também impulsionando a criação de empregos locais e atraindo investidores comprometidos com a sustentabilidade.

Ao longo dos anos, os portos portugueses tiveram a necessidade de evoluir devido à tecnologia naval e às exigências globais visando aprimorar a eficiência portuária para atender às procuras de armadores e operadores. Esta adaptação é crucial para fortalecer o papel dos portos na economia nacional, impulsionando o desenvolvimento do país. O Porto de Viana do Castelo enfrentou uma redução na movimentação de cargas e descargas, não acompanhando a dinâmica exportadora e importadora da região. Observou-se uma diminuição de movimento total de carga de cerca de 19% ao comparar o ano de 2012 com 2022.

Os principais tipos de carga incluem carga geral e graneis líquidos, porém, nenhum dos segmentos registou um aumento nos últimos dez anos. Em 2022, as principais mercadorias movimentadas em carga fracionada foram papel e cartão, madeira em bruto e serrada, e máquinas, aparelhos e suas partes, refletindo os setores predominantes das principais empresas do concelho.

O porto mantém-se como um porto com carácter exportador, sendo que a maior parte do seu movimento corresponde ao comércio externo (cerca de 90%), e a União Europeia destaca-se como a principal região. Em 2022, os três países mais ativos no Porto de

Viana do Castelo foram os Países Baixos (25,7%), Itália (11,7%) e Espanha (20,5%). Ao longo da última década, observou-se uma taxa de crescimento médio anual positiva, ainda que modesta, de 0,17% para o número de navios e 1,71% para a sua arqueação.

#### **4.15.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

Na eventualidade de o projeto no Porto de Viana do Castelo não se concretizar, é provável que a situação atual persista, refletindo as tendências destacadas nas secções anteriores. Destacam-se as seguintes tendências:

- Estabilização da população na União de Freguesias de Viana do Castelo e Meadela, assim como no concelho de Viana do Castelo;
- Envelhecimento populacional, refletindo a tendência da Região do Alto Minho e do Continente;
- Crescimento da atividade económica em Viana do Castelo e no Alto Minho;
- Manutenção da especialização económica do concelho na pesca e aquicultura, indústrias transformadoras, construção, e eletricidade, gás, vapor, água e ar;
- Desenvolvimento contínuo do setor do turismo, nomeadamente no que diz respeito aos desportos náuticos devido ao forte investimento feito pelo concelho;
- Crescimento e consolidação de projetos de energia renovável, nomeadamente energia eólica offshore, impulsionando a criação de empregos e atração de investidores para o concelho
- Redução na movimentação de mercadorias e índices de utilização no Porto de Viana do Castelo devido à: capacidade reduzida de carga, baixa profundidade e baixo comprimento no cais de docagem, inexistência de acessibilidade ferroviária, acesso terrestre rodoviário com algumas limitações na ligação à entrada do porto (ligação à A28 e nas rotundas).

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

## 5. Avaliação de Impactes Ambientais

### 5.1. Introdução, metodologia e critérios de avaliação

No presente capítulo são identificados e avaliados os **impactes ambientais e socioeconómicos relevantes** decorrentes, direta ou indiretamente, da implementação do projeto nas fases de construção, exploração e desativação.

Os impactes são avaliados para cada descritor recorrendo, no essencial, ao sentido valorativo, magnitude e significância, podendo, sempre que se revele necessário, ser sistematizados segundo os critérios de classificação constantes no .

Atendendo que os quatro cenários alternativos de dragagem (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2, Cenário 3) e as três soluções construtivas para os cais acostáveis (caixotões, estacas, aduelas) ocupam as mesmas áreas ou áreas sensivelmente próximas e com impactes similares, apenas quando justificável são feitas referências específicas destinadas a identificar e avaliar os impactes que sejam distintos consoante essa alternativa/solução de projeto.

Relativamente às duas fases de ampliação dos terraplenos do Porto Comercial (Fase 1/Fase 2), sempre que justificável é feita a diferenciação dos impactes inerentes às intervenções associadas a cada uma delas.

Por fim, refira-se que foi também efetuada uma Análise de Riscos onde se descrevem os impactes negativos decorrentes do risco de acidentes graves e/ou de catástrofes aos quais o projeto pode ser vulnerável e que sejam relevantes para o projeto.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sentido valorativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Negativo, Nulo</b> ou <b>Positivo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consoante o impacte provoca uma degradação, não afeta ou valoriza a qualidade do ambiente, respetivamente</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>Tipo de ocorrência</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diretos</b> ou <b>Indiretos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consoante sejam determinados diretamente pelo projeto ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionadas</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                    |
| <p><b>Probabilidade de ocorrência</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Certos, Prováveis, Improváveis</b> ou de <b>Probabilidade desconhecida</b></li> </ul>                                                                                                                  | <p><b>Duração</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temporários</b> ou <b>Permanentes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consoante se verifiquem durante um determinado período, ou sejam continuados no tempo</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Magnitude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fraca, Média</b> ou <b>Forte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consoante a dimensão da afetação provocada pelo impacte</li> </ul> </li> </ul>                                                                 | <p><b>Grau de significância</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Muito significativos, Significativos</b> ou <b>Pouco significativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de acordo com o cumprimento/incumprimento da legislação e grau de interferência com populações, figuras de ordenamento, equilíbrio dos ecossistemas, áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico</li> </ul> </li> </ul> |
| <p><b>Reversibilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reversíveis</b> ou <b>Irreversíveis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem (a médio ou longo prazo)</li> </ul> </li> </ul>                                 | <p><b>Desfasamento no tempo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Imediatos, de médio prazo</b> ou de <b>longo prazo</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Âmbito espacial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Local, Regional</b> ou <b>Nacional</b></li> </ul>                                                                                                                                                                  | <p><b>Tipo de interação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cumulativos</b> ou <b>Sinergéticos</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Quadro 117 – Critérios de classificação de impactes**

## 5.2. Clima e alterações climáticas

### 5.2.1. Fase de construção

Dadas as atividades e processo construtivos do projeto prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar emissões, diretas e indiretas, de GEE, nomeadamente:

- Fornecimento de energia sob diversas formas para o funcionamento de maquinaria pesada e de veículos a que estará associada, mesmo que parcialmente, a emissão de GEE;
- Circulação de veículos e de equipamentos/máquinas/dragas de apoio às atividades de construção
- Produção de cimento e betão aplicados na obra;
- Artificialização de superfície criando condições locais de aumento de temperatura e impermeabilização.

Em adição aos poluentes atmosféricos diretos (cujos impactes são avaliados no Capítulo 5.9), prevê-se a **emissão de GEE e partículas** associadas ao funcionamento dos motores de combustão dos equipamentos/veículos/maquinaria de apoio às atividades de construção, assim como emissões indiretas de GEE associadas ao consumo energético e à produção de cimento utilizado no betão aplicado na obra.

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida, da sua origem (renováveis ou não, dependendo do *mix* energético do momento), do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento<sup>38</sup>. Depende igualmente da quantidade de cimento prevista para o betão a aplicar na obra. No estado atual de definição do projeto não se possui informação detalhada referente à empreitada para permitir a estimativa das emissões de GEE.

Os consumos de energia e a artificialização de superfícies associados à obra, embora possam ser reduzidos pela adoção de boas práticas e uso racional de recursos, são igualmente inevitáveis considerando as tecnologias de construção e de transporte disponíveis.

A libertação de partículas associado às atividades de construção contribui para limitar localmente a temperatura do ar e sendo que as partículas estabelecem núcleos de

---

<sup>38</sup> EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2023). Non road mobile machinery.

condensação preferencial, facilitando a precipitação e reduzindo a humidade relativa do ar.

A emissão de GEE constitui um *impacte negativo* no contexto de alterações climáticas e tendo em conta a política de ação climática nacional em matéria de mitigação, nomeadamente o compromisso de alcance da neutralidade climática até 2050 e, em particular, a meta de redução de emissões até 2030. O *impacte* é *certo, direto, temporário, de longo prazo, irreversível e imediato*, de âmbito *nacional*.

Quanto ao *impacte* associado à emissão de partículas, considera-se que este seja *negativo, direto, certo, temporário, reversível*, de *curto prazo* e de âmbito local sobre o clima.

Considerando a escala espacial e temporal dos trabalhos face ao sistema meteorológico e climático em questão e as atividades previstas para a fase de construção, considera-se que estes *impactes* têm *magnitude fraca*, e são *pouco significativos*, embora *cumulativos*.

### 5.2.2. Fase de exploração

A fase de exploração do projeto consiste no funcionamento e manutenção do porto e no previsível incremento do seu nível de atividade e do sistema logístico e industrial em que este se insere.

No âmbito do EIA foram avaliados os efeitos da exploração do Porto Comercial no que respeita às **emissões de GEE** associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo.

Em geral, identificam-se as seguintes atividades com efeitos potenciais sobre o clima e alterações climáticas na fase de exploração do projeto:

- Emissões de GEE e partículas em suspensão resultantes do tráfego dos navios, veículos rodoviários ligeiros e pesados associados à atividade do Porto Comercial;
- Emissões de GEE e partículas em suspensão para geração própria de energia elétrica no suporte às funções e atividades dos navios acostados;



- Consumos de energia elétrica associados ao funcionamento dos equipamentos e iluminação de espaços do projeto, de que resultam emissões indiretas de GEE e outros poluentes atmosféricos.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo. Os dados apresentados apenas diferem conforme a fase de exploração (Fase 1 ou Fase 1+2), sendo indiferente conforme os cenários de dragagem possíveis ou soluções estruturais de construção previstas.

### **Máquinas não rodoviárias**

Foram consideradas as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o respetivo PAG) associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias de acordo com o funcionamento previsto no Porto de Viana do Castelo, após as alterações previstas.

Independentemente da fase adotada (Fase 1 ou Fase 1+2), não está prevista a operação de diferentes tipologias de máquinas não rodoviárias face ao considerado na situação atual.

As emissões foram determinadas de acordo com a metodologia de cálculo adotada na caracterização do ambiente afetado pelo projeto (Capítulo 4.2.5). No entanto, teve-se em consideração a evolução prevista para equipamentos menos poluentes, atualizando-se, desta forma, para os fatores de emissão representativos de tecnologia de estágio IV e V.

No Quadro 8 do Anexo 1 apresentam-se as emissões direta de CO<sub>2</sub> equivalente, para a situação futura, sem apresentar diferenças entre a Fase 1 e a Fase 1+2.

## **Tráfego rodoviário**

Ao nível do tráfego rodoviário interno, foi efetuada a estimativa das emissões de GEE provenientes das vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3), de acordo com o funcionamento previsto do Porto.

Os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, apresentados no Quadro 9 e no Quadro 10 do Anexo 1 foram disponibilizados no estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto (VTM, 2024), para o ano de 2050, para o cenário realista F1 e para o cenário máximo F3, respetivamente para a Fase 1 e para a Fase 1+2.

Enquanto que para a situação de referência foram consideradas as classes Euro 2 à Euro 6, na situação futura, tanto para a Fase 1 como para a Fase 1+2, foi considerada a atualização da frota automóvel para veículos mais recentes, nomeadamente os fatores de emissão representativos das classes de veículos pertencentes ao Euro 4 e Euro 6, para a determinação das emissões das vias rodoviárias, adotando a mesma metodologia de cálculo apresentada anteriormente.

O Quadro 11 do Anexo 1 apresenta, para as vias de tráfego consideradas de acesso ao Porto de Viana do Castelo, os valores de emissão direta de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o respetivo PAG), para a situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2.

## **Tráfego marítimo**

A metodologia de cálculo adotada para a determinação das emissões associadas ao tráfego marítimo não sofreu alterações face ao apresentado na situação atual.

No entanto, de acordo com as alterações previstas com a implementação do projeto, o número de navios sofre alterações e que varia de acordo com a fase adotada:

- Fase 1: 390 navios previstos por ano;
- Fase 1+2: 450 navios previstos por ano.

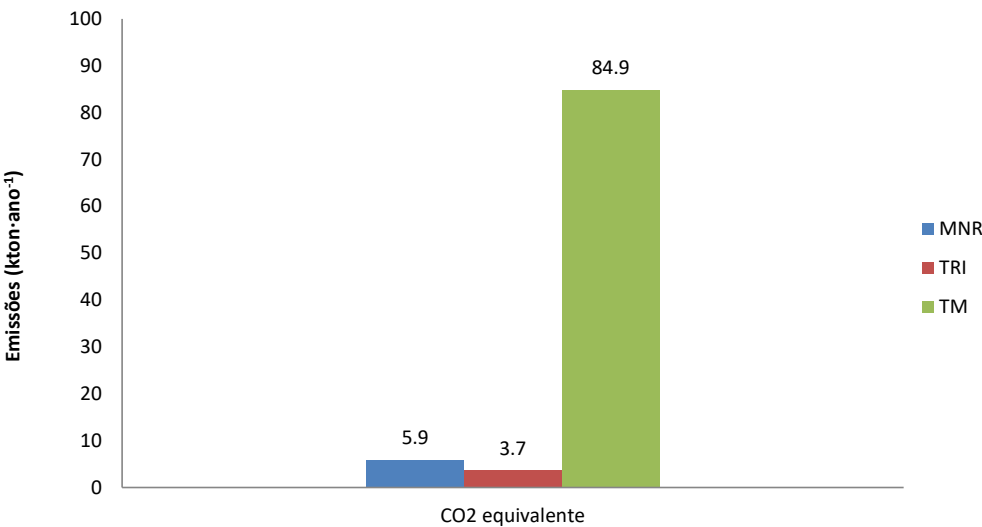
Por fim, no Quadro 12 e no Quadro 13 do Anexo 1 apresentam-se as emissões de CO<sub>2</sub> equivalente (tem em consideração as emissões de GEE de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O e o

respetivo PAG), associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais).

**Síntese emissões GEE**

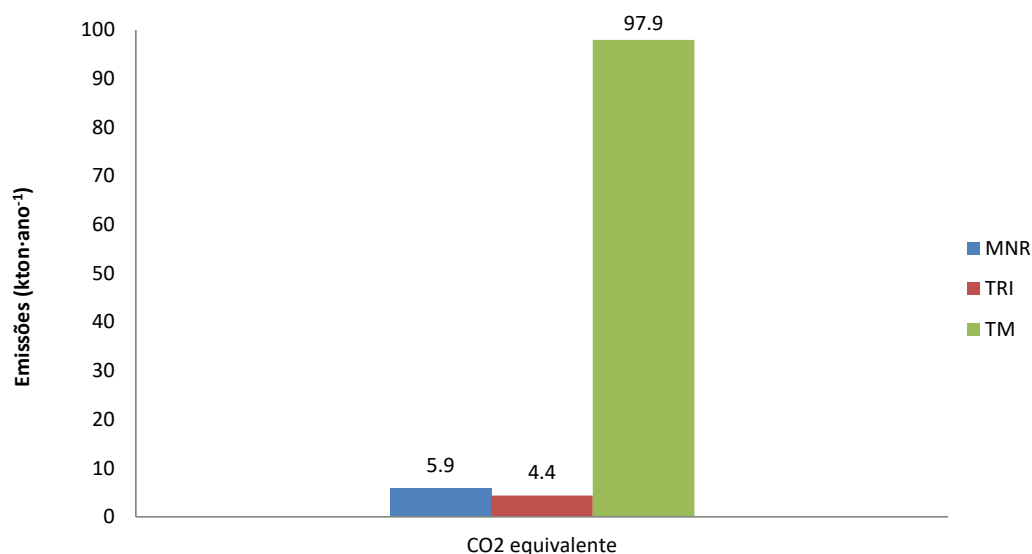
Nas figuras seguintes apresentam-se os valores de emissão de CO<sub>2</sub> equivalente, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento futuro do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM), para a situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.

Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados no Quadro 14 do Anexo 1.



Fonte: UVW (2024)  
(Máquinas Não Rodoviárias (MNR), Tráfego Rodoviário Interno (TRI) e Tráfego Marítimo (TM))

**Figura 272 – Síntese das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1**



Fonte: UVW (2024)  
(Máquinas Não Rodoviárias (MNR), Tráfego Rodoviário Interno (TRI) e Tráfego Marítimo (TM))

**Figura 273 – Síntese das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1+2**

Da análise da Figura 273 é possível concluir que o **grupo emissor que mais contribui para as emissões de GEE** consideradas no estudo, para a situação futura, é o **tráfego marítimo**, com ligeiras diferenças entre a Fase 1 e a Fase 1+2.

Por fim, no Quadro 118 foi ainda realizada a comparação dos valores de emissão de GEE entre a situação atual e a situação futura com implementação do projeto, tendo em consideração a Fase 1 e a Fase 1+2, para as diferentes tipologias de fontes emissoras (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário interno e tráfego marítimo).

**Quadro 118 – Síntese comparativa das emissões de GEE entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2)**

| Fonte Emissora           | Emissão Co <sub>2</sub> Equivalente (Kton·Ano <sup>-1</sup> ) |                 |          | Variação (%)    |                   |                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|--------------------|
|                          | Situação Atual                                                | Situação Futura |          | Fase 1 vs Atual | Fase 1+2 vs Atual | Fase 1+2 vs Fase 1 |
|                          |                                                               | Fase 1          | Fase 1+2 |                 |                   |                    |
| Máquinas não rodoviárias | 5,9                                                           | 5,9             | 5,9      | 0,0             | 0,0               | 0,0                |
| Tráfego rodoviário       | 2,4                                                           | 3,7             | 4,4      | 56,6            | 84,1              | 17,6               |

| Fonte Emissora   | Emissão Co <sub>2</sub> Equivalente (Kton·Ano <sup>-1</sup> ) |                 |              | Variação (%)    |                   |                    |
|------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|                  | Situação Atual                                                | Situação Futura |              | Fase 1 vs Atual | Fase 1+2 vs Atual | Fase 1+2 vs Fase 1 |
|                  |                                                               | Fase 1          | Fase 1+2     |                 |                   |                    |
| Tráfego marítimo | 44,3                                                          | 84,9            | 97,9         | 91,4            | 120,8             | 15,4               |
| <b>TOTAL</b>     | <b>52,6</b>                                                   | <b>94,5</b>     | <b>108,2</b> | <b>79,6</b>     | <b>105,6</b>      | <b>14,5</b>        |

Pela análise do Quadro 118, observa-se que ao nível das emissões associadas às máquinas não rodoviárias, não se observam diferenças na situação futura face à situação atual, quer para a Fase 1 quer para a Fase 1+2.

No que diz respeito ao tráfego rodoviário, com o aumento do volume de tráfego nas vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, observa-se um aumento de cerca de 57% e de 84% das emissões na situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.

Relativamente ao tráfego marítimo, observa-se um aumento das emissões de cerca de 91% e de 121% das emissões na situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.

Em termos globais, com a implementação do projeto (expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo), verifica-se um aumento de cerca de 80% e 106% das emissões na situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente, face à situação atual.

Comparando as duas fases futuras, verifica-se um ligeiro aumento de cerca de 15% das emissões na Fase 1+2 face à Fase 1.

De acordo com os dados calculados de emissões de GEE para a situação futura, devido ao incremento do nível de atividade do porto e do sistema logístico e industrial em que este se insere, prevê-se a emissão adicional de GEE na fase de exploração do projeto, resultando em impactes *negativos, diretos, certos, permanentes, reversíveis de curto e longo prazo* (respetivamente devidos à emissão de partículas e GEE) e de *âmbito local e global*, sendo *cumulativos* com as restantes fontes emissoras.

Apesar de um aumento significativo das emissões entre a situação atual com as situações futuras determinadas, traduzindo-se *numa magnitude forte a nível local* (concelho de Viana do Castelo) mas *fraca a nível nacional*, considera-se o impacte como *cumulativo mas pouco significativo*.

Merece referir-se que contribui para limitar o significado do impacte no panorama nacional o facto deste aumento de emissões de GEE associar-se principalmente a um setor, o do transporte marítimo internacional (associado à maior parte do volume de mercadorias no Porto de Viana do Castelo) não incluído atualmente no compromisso de redução de GEE assumido a nível nacional e da União Europeia.

Apresenta-se uma medida específica destinada à minimização dos impactes do projeto sobre o sistema climático, nomeadamente através da minimização de emissões com a adoção do Programa de Ação Climática dos Portos Mundiais (WPSP, 2023).

Adicionalmente, importa notar-se que o projeto tem como objetivo responder às necessidades de suporte à implementação das atividades associadas às energias renováveis *onshore e offshore* flutuantes, contribuindo para o objetivo do PNEC 2030 de reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país, em particular para a ação acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia - promover as energias renováveis oceânicas.

### **5.2.3. Fase de desativação**

Na fase de desativação do projeto, prevê-se que ocorram atividades de desmantelamento de equipamentos e, possivelmente, a demolição de estruturas do projeto. Assim sendo, nesta fase, o clima poderá ser modificado pelos efeitos das seguintes atividades:

- Fornecimento de energia sob diversas formas, a que estará associada, pelo menos parcialmente, a emissão de GEE;
- Circulação de veículos no acesso de e para a obra, com levantamento de poeiras/partículas e emissões de GEE;
- Demolições, escavações, manuseamento e transporte de materiais, em particular de aparência pulverulenta, com possibilidade de ressuspensão de partículas.

Estes efeitos terão, de forma semelhante ao previsto para a fase de construção, impactes *negativos, diretos, certos, temporários, reversíveis, de curto e longo prazo* (respetivamente devidos à emissão de partículas e GEE), de *âmbito local e global*, e, considerando a adoção das melhores práticas disponíveis de gestão ambiental, previsivelmente de *magnitude fraca* e essencialmente *pouco significativos* sobre o clima e alterações climáticas.

#### **5.2.4. Alternativa mais favorável**

As diversas **alternativas de projeto são idênticas entre si** do ponto de vista dos impactes no clima e alterações climáticas.

Sendo os principais impactes identificados na fase de exploração, ao nível das emissões de GEE, não se perspectivam diferenças independentemente dos cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra ou das soluções estruturais de cais a adotar.

Ainda assim, observa-se (Quadro 118) uma menor emissão de GEE associada à Fase 1, coincidente com um menor volume de veículos rodoviários e de navios expectáveis para o Porto Comercial face à Fase 1+2.

#### **5.2.5. Síntese**

Durante a fase de construção do projeto preveem-se impactes negativos relacionados a emissões diretas de GEE associadas ao funcionamento dos motores de combustão dos equipamentos/veículos de apoio às atividades de construção, bem como emissões indiretas de GEE associadas ao consumo energético e à manufatura de cimento utilizado no betão aplicado na obra. Paralelamente espera-se a emissão de partículas em suspensão que poderá afetar negativamente o clima local.

O impacte das emissões de GEE e de partículas em suspensão durante a fase de construção, independentemente da solução/alternativa a implementar, tenderá a ser negativo, cumulativo, mas temporário e pouco significativo.

Durante a fase de exploração, após implementação do projeto, são expectáveis emissões de GEE, associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo.

Conclui-se que o grupo emissor com maior contribuição para as emissões de GEE corresponde ao tráfego marítimo, observando-se uma maior emissão para a Fase 1+2, quando comparada com a Fase 1.

Considera-se que o impacto do projeto na vertente das alterações climáticas, independentemente da solução/alternativa a implementar, será negativo e cumulativo, mas, no entanto, pouco significativo face aos compromissos assumidos a nível nacional.

### 5.3. Geologia e geomorfologia

#### 5.3.1. Fase de construção

As seguintes atividades poderão potencialmente gerar impactos negativos sobre o meio geológico e geomorfológico durante a fase de construção:

- Instalação e funcionamento do(s) estaleiro(s);
- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra;
- Expansão do terraplino do Porto Comercial para Oeste e Leste;
- Construção de acessos rodoviários e área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário.

Segue-se a avaliação das atividades potencialmente geradoras de impactos.

- Instalação e funcionamento do(s) estaleiro(s)

A instalação e funcionamento do(s) estaleiro(s) deverá abranger zonas a intervencionar no âmbito do projeto, nomeadamente de aterro para constituição dos terraplenos, pelo que os impactos serão *nulos*.

- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra

Os trabalhos de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra nos Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, implicam uma **alteração direta do meio geológico e geomorfológico**.

Para estes cenários, o Estudo Prévio prevê volumes de dragagens de materiais de origem sedimentar variáveis conforme apresentado na descrição do projecto - de acordo



com os cenários de estabelecimento do canal de acesso e da bacia de rotação, das fases de implementação do projeto (Fase 1, Fase 2) e da solução estrutural de construção dos cais de acostagem (caixotões, aduelas, estacas).

De acordo com a informação apresentada no Capítulo 3.4.3.1:

- O Cenário 3 é o cenário que implica uma maior movimentação de material geológico - sendo o que implica uma maior volumetria de material dragado, ao longo de uma área de dragagem mais extensa
- A diferença de volumetria de dragagem entre o Cenário 3 e o Cenário 2 é da ordem dos 7%
- A volumetria de material dragado no Cenário 1, é cerca de 62% da volumetria prevista no Cenário 3, sendo a área de dragagem do canal de acesso+bacia de rotação cerca de 19% menor no Cenário 1 em relação ao Cenário 3

O Cenário 0 não inclui a execução de dragagens do canal de acesso e da bacia de rotação no âmbito do projeto em avaliação. Neste cenário, o canal de acesso e a bacia de rotação serão mantidos pela APDL nas mesmas condições que atualmente, ou seja, as dragagens serão efetuadas para manutenção dos fundos da área de jurisdição do Porto de Viana do Castelo. As únicas dragagens a realizar neste cenário restringem-se à manutenção dos fundos dos cais, que, de igual forma, também ocorrerão nos restantes três cenários.

Não obstante o Porto de Viana do Castelo ser sujeito a dragagens de manutenção regulares (atualmente entre 100 000 e 200 000 m<sup>3</sup>), tendo em conta os volumes previstos no projeto relativamente ao cenário atual, o impacto dos cenários com dragagem do canal de acesso e bacia de rotação é classificado como *negativo, direto, certo, temporário*, de magnitude *média a elevada*. Este impacto é, contudo, *reversível, local e pouco significativo* no que respeita à afetação de um meio geológico e geomorfológico dinâmico e sujeito a intervenções periódicas.

Caso existam materiais sobrantes, não passíveis de serem utilizados na construção dos terraplenos e, portanto, a serem imersos em vazadouro autorizado da APDL, as alterações impostas sobre o meio geomorfológico no local onde o material dragado será depositado, em relação ao cenário atual, é classificado como *negativo, direto, certo, temporário*, de magnitude *média a elevada, irreversível, local, e pouco significativo*,

ainda que no caso da imersão de areias na linha de costa o impacte seja *positivo, direto de magnitude média a fraca, e significativo*.

- Expansão do terrapleno do Porto Comercial para Oeste e Leste

A expansão do terrapleno implica uma alteração da geomorfologia a nível local. Como consequência desta atividade destacam-se os seguintes impactes, logo na fase de construção e que permanecerão na fase de exploração:

- Alteração da linha da costa do estuário do Lima;
- Afetação do depósito de areias da praia fluvial de Nossa Senhora das Areias que será substituído pelo terrapleno

No que se refere à **alteração da linha de costa do estuário**, o impacte é classificado como *negativo, direto, certo, permanente, de magnitude média a elevada* face ao avanço do domínio terrestre em direção ao domínio estuarino, *reversível (caso na fase de desativação se opte pela reposição da situação natural)*, *local, mas significativo*, ainda que se trate de uma área onde o meio geomorfológico já se encontra alterado.

Relativamente ao **depósito de areias da praia fluvial**, sendo este um elemento geomorfológico local, o impacte esperado é *negativo, direto, certo, permanente, de magnitude elevada* (ocupando o terrapleno a globalidade da praia), *reversível (caso na fase de desativação se opte pela reposição da situação natural)*, *local, mas significativo* se a Fase 2 de expansão do terrapleno se concretizar.

- Construção de acessos rodoviários e área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário

Para a construção de acessos rodoviários e área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário será necessário proceder à **preparação dos terrenos**, envolvendo a movimentação de volumes de terras e material geológico.

Contudo, não é esperada que esta movimentação cause impactes significativos sobre o meio geológico e geomorfológico em relação à situação de referência. Assim, este impacte é previsto como *negativo, direto, certo, permanente, de magnitude negligenciável, irreversível, local, e pouco significativo*.

### 5.3.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, como atividade potencialmente geradora de impactos destacam-se as dragagens de manutenção que têm como consequência:

- Alteração dos fundos;
- Movimentação de volumes de dragados;

Contudo, esta é já uma atividade periódica de manutenção do porto estando indicado, no âmbito do Estudo Prévio, uma estimativa para os volumes de dragagens de manutenção anuais atuais variável entre 200 000 e 400 000 m<sup>3</sup>.

Considerando os cenários de intervenção para manutenção dos fundos, a previsão é de um aumento nos volumes de dragagem, estando previsto:

- Cenário 1: variável entre 226 000 e 496 000 m<sup>3</sup>;
- Cenário 2: variável entre 242 000 e 532 000 m<sup>3</sup>;
- Cenário 3: variável entre 262 000 e 560 000 m<sup>3</sup>.

O que implica uma alteração em relação ao cenário atual de:

- Cenário 1: variável entre +13% e +24%;
- Cenário 2: variável entre +21% e +33%;
- Cenário 3: variável entre +31% e +40%.

Estando a área em estudo já intervencionada e atualmente sujeita a dragagens, o impacto sobre os fundos considera-se *negativo, direto, certo, temporário, de magnitude negligenciável, reversível, local, de significância negligenciável*.

No Cenário 0 as dragagens de manutenção serão maioritariamente realizadas, como atualmente, no âmbito da manutenção dos fundos do canal de acesso e da bacia de rotação do Porto de Viana do Castelo. Os impactos do projeto restringir-se-ão às dragagens de manutenção dos fundos dos cais, sendo igualmente de magnitude e significância negligenciável.

### 5.3.3. Fase de desativação

Apesar de a fase de desativação não estar definida no projeto, no presente EIA são considerados dois cenários:

- Requalificação do espaço/ reposição das condições pré-existentes;
- Desmantelamento das infraestruturas e equipamentos.

Pela análise das atividades potencialmente envolvidas em ambos os cenários, nesta fase, não se considera que os mesmos possam resultar em impactes negativos sobre o meio geológico e geomorfológico.

Caso exista a reposição das condições pré-existentes, nomeadamente a reposição da linha de costa (com a remoção dos terraplenos), ainda que de ocorrência pouco provável, espera-se que a mesma se trate de um impacte: *positivo, direto, permanente, de magnitude média, local e significativo*.

### 5.3.4. Alternativa mais favorável

É esperado que as diferentes alternativas do projeto gerem impactes da mesma natureza e com o mesmo nível de significância, sobretudo se a Fase 2 de ampliação dos terraplenos for concretizada. O **Cenário 3**, que implica a execução de uma só vez da Fase 1 e da Fase 2 de ampliação do Porto Comercial **é o menos favorável**, sobretudo pelas alterações imediatas da linha de costa da margem esquerda do estuário do rio Lima e pela afetação da praia da Nossa Senhora das Areias.

Considerando a diferença dos volumes estimados para as dragagens de construção e dos volumes estimados de dragagens de manutenção, o **Cenário 0 é considerado como o mais favorável** no que respeita à interferência com o meio geológico e geomorfológico, uma vez que a manutenção dos fundos do canal de acesso e da bacia de manobra não será efetuada no âmbito do presente projeto.

### **5.3.5. Síntese**

No decorrer da fase de construção, a dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra gera impactos negativos avaliados como de magnitude média a elevada face aos volumes envolvidos no Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, mas pouco significativos no que respeita à afetação de um meio geológico e geomorfológico dinâmico e sujeito a intervenções periódicas. No caso do Cenário 0, as dragagens são restritas aos fundos dos cais, sendo que as dragagens do canal de acesso e da bacia de rotação não decorrerão no âmbito do presente projeto.

Como consequência da ampliação do terraço para Leste, esperam-se impactos negativos significativos, logo na fase de construção, devido à alteração da linha de costa do estuário do Lima e afetação do depósito de areias da praia fluvial de Nossa Senhora das Areias, neste caso com a concretização da Fase 2 de expansão do Porto Comercial.

Durante a fase de exploração prevê-se que, como resultado das dragagens de manutenção nos Cenários 1, 2 e 3, ocorra uma movimentação de volumes de dragados que geram a alteração no meio geomorfológico local. Apesar disso, sendo esta uma atividade que já ocorre periodicamente no local e considerando as características do projeto, este impacto é pouco significativo. No Cenário 0, à semelhança da fase de construção, a manutenção dos fundos no âmbito do projeto será unicamente nas zonas dos cais, sendo o impacto, igualmente, pouco significativo.

Como consequência da desativação do projeto, não são esperados impactos negativos sobre o meio geológico e geomorfológico. Contudo, a reposição das condições existentes, nomeadamente da linha de costa em condições naturais, implicando a remoção dos terraços, deverá gerar um impacto positivo significativo.

## 5.4. Recursos hídricos superficiais

### 5.4.1. Fase de construção

Nesta fase, e tendo em conta as características do projeto, considera-se que poderão advir impactes sobre os recursos hídricos superficiais da instalação e atividade do estaleiro e das frentes de obra, nomeadamente decorrendo da/de:

- Produção de efluentes domésticos e outros efluentes no estaleiro terrestre e frente de obra;
- Derrames acidentais de hidrocarbonetos (combustíveis e outros óleos) em meio terrestre e meio aquático, provenientes de veículos, embarcações e maquinaria afetos à obra;
- Mobilização de materiais de aterro e de terras, demolição de edifícios e limpeza de terrenos;
- Dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra (cenários 1, 2 e 3), bem como de fundação de terraplenos e cais;
- Imersão de dragados nos locais previstos pelo projeto.

Perspetiva-se que estas ações do projeto possam conduzir aos seguintes impactes sobre os recursos hídricos superficiais (descritos de seguida):

- Degradação da qualidade da água com efluentes líquidos do estaleiro;
- Degradação da qualidade da água associada a acidentes com derrames de hidrocarbonetos;
- Aumento da turvação, concentração de sólidos suspensos totais e remobilização de substâncias para a coluna de água.

#### 5.4.1.1. Degradação da qualidade da água com efluentes líquidos do estaleiro e frente de obra

Ao longo da fase de construção prevê-se que sejam gerados efluentes líquidos no estaleiro e na frente de obra, principalmente águas residuais em instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores e do escritório do estaleiro terrestre mas também águas de lavagem (pavimentos, betoneiras, maquinaria, etc.).

Devido à proximidade da frente de obra nos terraplenos e do estaleiro (que deverá localizar-se junto do terraplano) com as águas das massas de água estuarinas Lima-WB1 e Lima-WB2, os efluentes gerados poderão **interferir na qualidade da água** das

mesmas, por elevação da concentração de microrganismos patogénicos, matéria orgânica e nutrientes, com **afetação dos usos da água**, nomeadamente o uso balnear, o suporte aos ecossistemas e a produção de moluscos bivalves. Trata-se de um *impacte negativo, direto e indireto, temporário, reversível e local*.

Perspetiva-se que as instalações sanitárias sejam do tipo amovível, colocadas nas frentes de obra, sendo que o efluente deve ser periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado. No caso do estaleiro terrestre é razoável assumir-se que será realizada ligação à rede pública de drenagem de águas residuais e pluviais.

É importante destacar ainda que as águas residuais na área portuária já são atualmente foco de diretrizes estabelecidas pelo Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo (onde estão incluídas as Normas de Segurança Marítima e Portuária) (APVC, 2009) e pelo Edital n.º 321/2023 de 1 de março, da Capitania do Porto de Viana do Castelo, que proíbem a poluição das águas do porto e do mar.

Assim sendo, o porto já implementa procedimentos para prevenir a poluição das águas por águas residuais, devendo o mesmo tipo de procedimentos ser aplicados a esta empreitada no espaço portuário.

Nestas condições, considera-se que o impacte é *improvável*.

Considerando uma gestão ambiental adequada e a adoção de medidas gerais de gestão de efluentes domésticos no estaleiro e frente de obra o impacte é *minimizável*, sendo expectável que tenha *magnitude fraca* e que seja *muito pouco significativo a tendencialmente nulo*.

#### **5.4.1.2. Degradação da qualidade da água associada a acidentes com derrames de hidrocarbonetos**

A circulação de veículos, embarcações e maquinaria relacionados à empreitada em meio aquático e meio terrestre potenciará, direta ou indiretamente (por escorrência em eventos de chuva), a **poluição das massas de água Lima-WB1, Lima-WB2 ou CWB-I-1A** no caso de derrames de hidrocarbonetos, elevando aí a concentração em substâncias prioritárias e outros poluentes, degradando a qualidade da água e potencialmente afetando os usos da água.

Realça-se especialmente os usos mais sensíveis de suporte aos ecossistemas e de produção de moluscos bivalves.

O impacto gerado classifica-se como *negativo, direto* ou *indireto* (se o derrame ocorrer em meio terrestre e as substâncias poluentes forem depois arrastadas para as massas de água), *temporário, imediato, tendencialmente reversível* (devido à dispersão de poluentes no meio aquático) e *local*.

O Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo (APVC, 2009) inclui normas para evitar ou reduzir a poluição das águas por derrames acidentais de hidrocarbonetos ou outras substâncias poluentes.

A APDL possui vários equipamentos destinados a combater derrames no meio hídrico da zona portuária e costeira (APDL, Relatório de Sustentabilidade 2019, 2019).

Adicionalmente, espera-se que todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria sejam realizadas fora da zona de obra (com exceção de pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e combustível), nomeadamente em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, não se esperando focos de contaminação significativa nessas ocasiões.

Não obstante a *magnitude* e o *significado* dependerem da quantidade e composição das substâncias poluentes derramadas e de se prever em geral maior significado se forem afetados os usos mais sensíveis de suporte ecológico, produção de moluscos e uso balnear, tendo em conta o apresentado e se se assumir a aplicação de boas práticas de gestão ambiental em obra, o impacto é *improvável* e *minimizável*, considerando-se limitado a um nível *pouco significativo*.

#### **5.4.1.3. Aumento da turvação, concentração de sólidos suspensos totais e remobilização de contaminantes para a coluna de água**

O projeto prevê a realização de dragagens do canal de acesso e bacia de manobra, nos Cenários 1, 2 e 3, e de fundação dos terraplenos e cais (Cenários 0, 1, 2 e 3), perspetivando-se que a maioria dos dragados corresponda a areias e siltes (cf. Capítulo 5.7).

Estas atividades conduzirão, previsivelmente, ao **aumento de turvação e da concentração de sólidos suspensos totais** nas massas de água de transição da área



em estudo. Paralelamente poderá ocorrer aí a **remobilização para a coluna de água de substâncias contaminantes** adsorvidas nos sedimentos mobilizados.

Por outro lado, durante a construção dos terraplenos poderá ocorrer o arrastamento de terras e materiais e a mobilização de substâncias aí existentes para os recursos hídricos superficiais, provocando também a elevação da turvação, da concentração de sólidos suspensos totais e de substâncias contaminantes na água.

Por **afetarem a capacidade de suporte dos usos ecológicos** (através da transparência e da concentração em substâncias químicas) e da produção de moluscos, bem como o uso balnear, estas alterações da qualidade da água constituirão um *impacte negativo, direto e indireto, certo* (no caso das dragagens) e *provável* (no caso da mobilização de terras e materiais em zonas terrestres), *temporário, reversível, imediato e local* nas massas de água, especialmente nas massas de água de transição, mas também de forma indireta na massa de água costeira CWB-I-1A. A magnitude e a significância do impacte perspectiva-se *variável* conforme o local.

No canal de acesso e bacia de manobra (Cenários 1, 2 e 3), incidindo sobre as massas de água de transição Lima-WB1 e Lima-WB2, o impacte resultará principalmente, devido aos quantitativos envolvidos, das dragagens locais.

Não obstante os sedimentos dragados deverem ser maioritariamente areias siltosas e siltes arenosos (por oposição a finos argilosos), com a limitação da ressuspensão de sedimentos para a coluna de água devido à relativa facilidade de sedimentação, o volume dragado (entre 1 a 3 milhões de m<sup>3</sup>) é, nos cenários 2 e 3, bastante superior ao das operações de manutenção do canal na situação de referência (cerca de 260 000 m<sup>3</sup>).

Note-se ainda que, como se apresentou na caracterização da situação de referência, as condições de turvação e de concentração de sólidos suspensos totais no interior do Porto de Viana do Castelo, tendo variações temporais, podem não ser elevadas, particularmente no caso da turvação.

Assim, considera-se que o impacte deverá ter na concretização da dragagem do canal de acesso e bacia de manobra *magnitude média a forte*, especialmente elevada na zona de correntes mais elevadas junto à ponte Eiffel e o Porto Comercial, onde a sedimentação é mais dificultada.

Relativamente à contaminação, os sedimentos a dragar no canal de acesso perspectivam-se limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2 no local do terraplino Oeste do projeto que nunca foi dragado, cf. Capítulo 5.7).

Como os sedimentos são na maioria areias siltosas e siltes arenosos e dado o hidrodinamismo do canal de acesso, bem como a implementação de medidas cautelares de mitigação de impactes, considera-se que será limitada a formação da pluma turbida no momento de dragagem. Tomando em conta o carácter temporário do impacte perspectiva-se a remobilização de substâncias contaminantes para a coluna de água seja de *magnitude fraca*.

Considerando a fraca magnitude, o significado do impacte será limitado a um nível *pouco significativo* sobre a capacidade de suporte dos usos da água, nomeadamente os usos ecológicos e a produção de moluscos.

O impacte é *minimizável* para se assegurar um nível pouco significativo com a adoção uma nova campanha de amostragem de sedimentos previamente às dragagens para verificação do seu grau de contaminação e eventual ajuste das medidas de minimização a aplicar durante esta fase.

Nos locais dos terraplenos e dos cais (e junto ao terminal do ferry), incidindo também sobre as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, os sedimentos perspectivam-se também limpos ou com contaminação vestigiária, em grande parte areias siltosas e siltes arenosos, sendo os volumes dragados relativamente reduzidos e assumindo maior relevância as alterações de qualidade da água originadas das atividades de construção dos terraplenos e de mobilização de materiais e terras.

Nestas zonas não existe realização de dragagens na situação de referência e nas áreas a ocupar pelos terraplenos a velocidade de corrente é mais reduzida o que dificulta a dispersão de pluma turbida gerada pela dragagem ou pelo arrastamento de sedimentos para a coluna de água (cf. Capítulo 4.6).

Contudo, a composição granulométrica dos sedimentos dragados limpos ou com contaminação vestigiária limitará a formação de pluma turbida e a remobilização de contaminantes para coluna de água em situação de reduzido hidrodinamismo.

Também, devido às características da empreitada é razoável assumir-se que se adotará um faseamento que minimiza as perdas de materiais e terras para o plano de água

durante de construção dos terraplenos. Nesta situação, considera-se que o impacto poderá ter *magnitude fraca*, sendo *pouco significativo*.

Na massa de água costeira CWB-I-1A o impacto terá a magnitude limitada pelas melhores condições de dispersão potenciadas pelo ambiente costeiro, nomeadamente por interferência das correntes costeiras e pela agitação.

Adicionalmente, sendo o estuário do rio Lima um sumidouro sedimentar e os sedimentos dragados principalmente limpos ou com contaminação apenas vestigiária, é improvável que se verifique uma alteração substancial de turvação e de concentração de sólidos suspensos totais e contaminantes na massa de água costeira por via das dragagens realizadas no interior do porto.

Desta forma, o impacto gerado por esta via considera-se de *magnitude fraca* e *pouco significativo*. O impacto é *minimizável* com a aplicação de adequadas técnicas de dragagem e calendarização, bem como com a realização de amostragem da qualidade dos sedimentos nas áreas a dragar antes das dragagens, por forma a assegurar-se um impacto *pouco significativo*.

Relativamente ao impacto resultante da atividade de **imersão de materiais dragados**, importa referir que os dragados serão reaproveitados sempre que possível na construção dos terraplenos. Contudo, a imersão de dragados poderá ocorrer, num dos dois locais usualmente utilizados pela APDL para este fim, se:

- Alguns materiais dragados não puderem, devido às suas características físicas serem reaproveitados para a construção dos terraplenos, como se prevê no caso dos siltes, situação em que serão previsivelmente imersos no vazadouro marítimo explorado pela APDL ao largo de Viana do Castelo (fora da massa de água CWB-I-1A);
- Considerando os quantitativos envolvidos na dragagem do projeto e os volumes de aterro na Fase 1 (cerca de 1 a 2 milhões de m<sup>3</sup> face a 600 000 m<sup>3</sup> de aterro nos Cenários 1, 2 e 3), caso ocorra excesso de materiais arenosos sem contaminação; neste caso os sedimentos poderão ser imersos em área designada a sul do Porto de Viana do Castelo (Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023, de 10 de outubro), no limite entre as massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A para alimentação do transporte sedimentar para as praias a sul.

Nestas situações poderá ocorrer a alteração da qualidade da água na massa de água CWB-I-1A, nomeadamente o aumento da turvação e da concentração de sólidos suspensos totais e, por remobilização para a coluna de água de substâncias adsorvidas nos sedimentos, da concentração de substâncias contaminantes.

Trata-se de um *impacte negativo, direto* (caso da imersão na área para alimentação do transporte sedimentar) e *indireto* (no caso da imersão no vazadouro marítimo), *certo, mas temporário, reversível, imediato e essencialmente local* sobre as massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A.

Considerando a tecnologia de imersão disponível, a magnitude do impacte originado pela imersão de areias na turvação e concentração de sólidos suspensos totais pode ser diferente daquela do impacte da dragagem. De facto, enquanto na dragagem poderão ser utilizadas técnicas que minimizam a perturbação de sedimentos e de perdas para a coluna de água (ex. dragas de sucção), na imersão ocorrerá a descarga de sedimentos diretamente na coluna de água.

Na avaliação da magnitude e significado do impacte importa considerar que o maior hidrodinamismo da zona costeira face ao interior do porto contribuirá para a dispersão da pluma turbida que venha a ser gerada na imersão. Isto é especialmente o caso na situação de imersão na área designada para alimentação do trânsito litoral, já que esta área foi escolhida por permitir a rápida mobilização dos sedimentos imersos para a zona costeira, contribuindo para a minimização da erosão nas praias a sul.

Assim, o impacte da imersão de areias na área designada para a alimentação de praias classifica-se com *magnitude fraca e pouco significativo* na massa de água CWB-I-1A, sendo *tendencialmente nulo* na massa de água Lima-WB1, considerando que o transporte sedimentar para norte não é favorecido.

Já na área de vazadouro marítimo, localizada a cerca de 3 km ao largo da massa de água CWB-I-1A, as descargas de dragados ocorrerão em condições de muito grande diluição, considerando a profundidade de cerca de 30 m, e a ação das correntes marinhas. Considerando também o volume de siltes perspetivado, considera-se que o impacte sobre a massa de água CWB-I-1A é de *magnitude fraca e pouco significativo*.

#### **5.4.2. Fase de exploração**

As principais atividades relacionadas ao projeto que poderão originar impactos sobre os recursos hídricos superficiais durante a fase de exploração são as seguintes:

- Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado, com terraplenos e cais, e do canal de acesso e bacia de manobra aprofundados;
- Aumento do número de navios rumando ao Porto Comercial;
- Dragagens de manutenção do canal de acesso e bacia de manobra (cenários 1, 2 e 3).

Estas atividades podem conduzir aos seguintes potenciais impactos sobre os recursos hídricos superficiais, apresentados de seguida:

- Cessação do uso balnear na praia de Nossa Senhora das Areias;
- Alteração da qualidade da água;
- Afetação do estado das massas de água;
- Alteração do nível de cheia.

##### **5.4.2.1. Cessação do uso balnear na praia de Nossa Senhora das Areias**

Com a concretização da expansão do terrapleno para Leste na Fase 2 deverá ser ocupada a praia de Nossa Senhora das Areias, deixando de poder ocorrer aí o uso balnear.

Como se apresenta na secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Recursos hídricos superficiais, embora seja utilizada para fins balneares, esta praia não está identificada como águas de recreio (águas balneares) nos termos do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio) e tem ainda o seu uso balnear limitado na situação de referência pela proibição de prática de natação e de mergulho recreativo em vigor no interior do Porto de Viana do Castelo (conforme Edital n.º 321/2023 de 1 de março).

Adicionalmente, a localização da praia numa massa de água (Lima-WB2), onde se regista como pressão qualitativa significativa para o estado da massa de água a poluição difusa originada pelo setor urbano, potencia a ocorrência de risco para a saúde, tal como se registou no interior do porto em períodos de outono e inverno entre 2018 e 2023.

Neste contexto, considera-se que o impacto é *negativo, direto, certo, permanente, imediato, irreversível*, e não obstante a magnitude *forte, local*, limitado a um nível *pouco significativo*.

#### 5.4.2.2. Alteração da qualidade da água

Tal como descrito na secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar, a concretização das infraestruturas e fundos do projeto conduz a uma **ligeira redução da velocidade de corrente no canal de acesso ao Porto Comercial**, especialmente na zona imediatamente a jusante da ponte Eiffel.

Daí resultará uma redução das condições de dispersão de cargas poluentes no meio aquático, com aumento do tempo de residência no interior do porto, potenciando a degradação da qualidade da água pelas fontes poluentes intervenientes na área.

Trata-se de um impacto *negativo, direto e provável, local*, afetando as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, *permanente, imediato e reversível*. A magnitude e o significado devem ser ponderados para cada aspeto da qualidade dos recursos hídricos superficiais em consideração, importando avaliar o impacto sobre a qualidade para fins conquícolas, a qualidade balnear, os elementos físico-químicos e químicos para avaliação do estado das massas de água, bem como nas captações de água mais sensíveis existentes no estuário do rio Lima a montante da área em estudo.

Relativamente à qualidade para fins conquícolas, importa considerar-se que estando a pesca profissional e lúdica interdita no interior do Porto de Viana do Castelo, esta coloca-se apenas junto à praia do Cabedelo (zona de produção PTACL1) e a montante da ponte Eiffel (zona de produção PTACEL).

Neste âmbito importa considerar-se que não se preveem alterações de correntes e de níveis nestas zonas em resultado da concretização do projeto (cf. Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar), dada a variação no caudal de maré na embocadura para caudal mediano do rio Lima de 0,5% e a variação de nível na zona de produção PTACEL (indicador geral da alteração de hidrodinâmica) de cerca de 0,1% do nível médio. Desta forma, o possível aumento do tempo de residência perspectiva-se de *fraca magnitude*.

Adicionalmente, as alterações de salinidade, um parâmetro relevante para a produção de moluscos, são também reduzidas, estimando-se até 0,05 ppm na zona de produção PTACEL, portanto representando menos de 10% da gama de salinidade observável nesta zona na situação de referência (2-35 ppm, cf. Caracterização do Ambiente Afetado – Recursos hídricos superficiais), podendo-se assim assumir, considerando o Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, uma alteração de magnitude fraca.

Neste contexto de *fraca magnitude* do impacte, considera-se o mesmo *pouco significativo*.

Quanto à qualidade balnear merece referir-se, que considerando as praias existentes na área em estudo, e tendo em conta que o projeto provocará o desaparecimento da praia de Nossa Senhora das Areias (na Fase 2), só se assinalam alterações de hidrodinâmica junto à praia no tardoz do molhe sul. Nesta praia a redução de corrente poderá provocar uma degradação da qualidade da água para a prática balnear.

Neste contexto, nota-se que de acordo com a caracterização da situação de referência tendem a ocorrer condições impróprias para banhos no interior do Porto de Viana do Castelo apenas no período do outono e inverno, sendo que a praia em questão não se encontra designada como água balnear e sendo aí proibida a prática de natação e mergulho recreativo.

Em todo o caso, tal como se referiu anteriormente quanto à qualidade para fins conquícolas, as alterações de correntes e do tempo de residência prevêm-se de fraca magnitude, considerando-se, assim, que o impacte tem *magnitude fraca* e é *pouco significativo*.

Relativamente ao estado das massas de água, a interferência do projeto pode ocorrer sobre os elementos físico-químicos de suporte ao estado/ potencial ecológico e sobre os elementos químicos (poluentes específicos e substâncias prioritárias).

Nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 estes elementos encontram-se na situação de referência classificados com “Bom” existindo uma tendência de melhoria da qualidade na evolução da situação de referência, nomeadamente com a implementação de medidas para a redução da poluição difusa previstas no Plano de Gestão da Região Hidrográfica da RH1. Adicionalmente, apenas a poluição difusa originada pelo setor urbano, alvo das referidas medidas, é considerada como pressão significativa e apenas para o estado da massa de água Lima-WB2.

Sendo a salinidade um elemento físico-químico de suporte ao estado/ potencial ecológico importa notar-se, como se refere acima, que se perspetiva que a variação de salinidade com o projeto em situação mais gravosa de caudal fluvial de estiagem deverá ser inferior a 0,05 ppm.

Também, tal como se apresentou anteriormente, as alterações de correntes não fazem prever alterações significativas nas condições de dispersão das cargas poluentes.

Neste âmbito considera-se que o impacto sobre os elementos físico-químicos e químicos deverá ter *magnitude fraca* e ser *pouco significativo*, não se esperando que cause a degradação do estado das massas de água ou o impedimento ou atraso do alcance do “Bom” estado/potencial ecológico como estabelecido pelos objetivos ambientais definidos.

Por fim, importa avaliar o efeito do projeto nas captações de água mais sensíveis existentes a montante da área de intervenção, nomeadamente a captação para a indústria de celulose em Deão e a captação para abastecimento público de Bertiaundos, ambas na massa de água Lima-WB3, respetivamente a 10 km e 20 km. Nestes locais o potencial impacto do projeto está associado à alteração das condições de salinidade em virtude de alterações de caudal de maré, com potenciais efeitos nos usos da água.

Neste âmbito, o estudo de modelação desenvolvido para o projeto permitiu avaliar que a variação de salinidade prevista na situação de concretização do modelo é inferior a 0,05 ppm no local da captação para a indústria de celulose em Deão e *nula* para o local da captação para abastecimento público em Bertiaundos (cf. Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

Assim, considera-se que o impacto deverá ter *magnitude fraca* e ser *pouco significativo* na captação para a indústria de celulose em Deão e *nulo* na captação para abastecimento público em Bertiaundos.

Paralelamente, o funcionamento do novo Porto Comercial provocará, face à situação de referência e devido à maior área associada ao porto, um previsível aumento da geração de águas pluviais (eventualmente contaminadas), águas residuais domésticas de instalações sanitárias ou balneários e ainda, devido ao previsível aumento do tráfego de navios que rumará ao porto, de águas residuais dos navios (incluindo águas de lastro) e potencial aumento da poluição devida a derrames de hidrocarbonetos associados à operações dos navios e às atividades de carga e descarga de mercadorias.



Estas atividades representam um **acentuar das pressões qualitativas** que afetam as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 na situação de referência, originando um impacte *negativo, direto, permanente* (mantendo-se ao longo de toda a fase de exploração), *imediato, reversível e local*.

Refira-se que, entre as normas de segurança marítima e portuária do Porto de Viana do Castelo, existem diversas instruções para a gestão dos efluentes resultantes das atividades portuárias, incluindo águas residuais e águas de lastro, e de operações de abastecimento de combustível, para a prevenção da poluição das águas.

Neste contexto, assume-se que em fase de projeto de execução deverão ser incluídos no projeto sistemas adequados para a gestão de águas pluviais e de águas residuais domésticas bem como, se necessário, para reforço da receção de efluentes de navios. Assim, considera-se que o impacte é *improvável* (caso dos efluentes) ou *pouco provável* (caso dos derrames de hidrocarbonetos), de *magnitude fraca e pouco significativo*.

Relativamente às **dragagens de manutenção** do Porto de Viana do Castelo, o projeto prevê o incremento, nos Cenários 1, 2 e 3 de dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação, nos volumes de dragagem de manutenção face à situação de referência em cerca de 13% e 34% anualmente (entre 226 000 m<sup>3</sup> e 560 000 m<sup>3</sup>), variável conforme o local do canal de acesso e a alternativa de projeto considerada (CONSULMAR, 2025). Adicionalmente, perspetiva-se que as dragagens devam ter de ocorrer com maior periodicidade, atingindo volumes de cerca de 800 000 a 1 200 000 m<sup>3</sup> se ocorrerem de 3 em 3 anos.

A realização das dragagens de manutenção potenciará, tal como na fase de construção, o aumento da turvação e da concentração de sólidos suspensos totais, podendo também ocorrer a remobilização de contaminantes presentes nos sedimentos para a coluna de água, afetando as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 e, indiretamente, também a CWB-I-1A.

Tal como na fase de construção, as dragagens de manutenção podem afetar os usos da água, nomeadamente o suporte dos usos ecológicos, a produção de moluscos e o uso balnear. Assim, trata-se de um *impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, reversível, imediato e local* nas massas de água Lima-WB1, Lima-WB2 e CWB-I-1A associado aos Cenários 1, 2 e 3 do projeto. A magnitude e a significância do impacte perspetiva-se variável conforme o local.

No canal de acesso e na bacia de rotação, incidindo sobre as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, e assumindo, como ocorre na situação de referência, que os sedimentos dragados sejam em parte constituídos por partículas de granulometria maioritariamente grosseira, a alteração de turvação e de concentração de sólidos suspensos totais deverá ser limitada pela relativa facilidade de sedimentação destes materiais. Considera-se ainda assim, devido ao incremento do volume de dragagem face à situação de referência e à possível presença de siltes (como na situação de referência), que poderá ter *magnitude média*, especialmente na zona de correntes mais elevadas (onde a sedimentação é mais dificultada) junto à ponte Eiffel e ao Porto Comercial.

Quanto à potencial remobilização de contaminantes para a coluna de água, considerando que os sedimentos a dragar se perspetivam essencialmente limpos ou com contaminação apenas vestigiária (cf. secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Sedimentos), considera-se que o impacto sobre a concentração de substâncias contaminantes deverá ter *magnitude fraca*.

Neste contexto, o significado do impacto é principalmente determinado pelo carácter temporário da pluma turbida que se forma, considerando a hidrodinâmica do estuário, assumindo-se, tendo em conta os efeitos pouco significativos das dragagens de manutenção na qualidade da água na situação de referência, que se limite a um nível *pouco significativo* sobre os usos da água, nomeadamente os usos ecológicos e a produção de moluscos.

Na massa de água costeira CWB-I-1A perspetiva-se, como na fase de construção, que o impacto terá a magnitude limitada quer pela reduzida probabilidade de transporte de areias para a zona costeira quer pelas melhores condições de dispersão potenciadas pelo ambiente costeiro (correntes costeiras e agitação). O impacto perspetiva-se assim de *magnitude fraca e pouco significativo*.

Em todo o caso, o impacto é *minimizável* com a realização de amostragem das características físicas e de contaminação dos sedimentos previamente à dragagem e a adoção de práticas adequadas de dragagem, bem como com a adequada gestão dos usos da água, assegurando-se um impacto *pouco significativo*.

O impacto resultante das dragagens de manutenção será *cumulativo* com o resultante do projeto de reconstrução de troços do molhe norte do Porto de Viana do Castelo e do

projeto do novo Terminal de Cruzeiros, caso ocorra simultaneidade destas empreitadas e a fase de exploração do presente projeto.

Da **imersão de dragados** na zona costeira, preferencialmente na área designada para a alimentação de praias (no limite entre as massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A), associada aos Cenários 1, 2 e 3 do projeto, resultará uma elevação da turvação e da concentração de sólidos suspensos totais.

No caso de existirem sedimentos ligeiramente contaminados ou que não tenham características granulométricas para a alimentação de praias a imersão ocorrerá no vazadouro marítimo ao largo de Viana do Castelo (fora da massa de água CWB-I-1A), sendo que para além das referidas alterações de turvação e concentração de sólidos suspensos totais poderá ocorrer a ressuspensão das substâncias contaminantes para a coluna de água.

À semelhança do avaliado para a fase de construção, trata-se de um *impacte negativo, direto* (caso da imersão na área para alimentação de praias) e *indireto* (caso da imersão no vazadouro marítimo), *certo, temporário, reversível, imediato e local* sobre as massas de água Lima-WB1 e CWB-I-1A.

Na área designada para alimentação de praias, o hidrodinamismo local contribuirá, devido às características específicas desta zona, para a rápida mobilização dos sedimentos imersos para a zona costeira a sul, perspetivando-se, assim, um *impacte de magnitude fraca e pouco significativo* na massa de água CWB-I-1A e *tendencialmente nulo* na massa de água Lima-WB1, considerando que o transporte sedimentar para norte desta zona não é, por definição, favorecido.

Na área do vazadouro marítimo, a 3 km ao largo da massa de água CWB-I-1A, contribuem para a limitação da magnitude do impacte as condições de muito grande diluição (30 m de profundidade) e a ação das correntes marinhas, para além do previsível reduzido volume de sedimentos a imergir, considerando a provável ausência de contaminação dos sedimentos. O impacte sobre a massa de água CWB-I-1A perspetiva-se assim de *magnitude fraca e pouco significativo*.

#### 5.4.2.3. Afetação do estado das massas de água

Considerando que, como se apresentou anteriormente, não se espera impacto significativo sobre a qualidade da água suscetível de afetar os elementos físico-químicos e químicos relevantes para a avaliação do estado das massas de água, importa notar que a presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado, com terraplenos e cais, e do canal de acesso e bacia de manobra associados mantidos por dragagens de manutenção introduz um **aumento da pressão hidromorfológica** introduzida pelas infraestruturas portuárias (portos e docas de recreio) do Porto de Viana do Castelo, acentuando as alterações morfológicas devidas à variação de profundidade, quantidade, estrutura e substrato do leito e estrutura da zona intermareal, por elas provocadas (APA, 2023c).

De facto, as alterações morfológicas e hidrodinâmicas causadas por dragagens, aterros e por infraestruturas portuárias, são consideradas pressões hidromorfológicas sobre o estado das massas de água de transição, por alterarem a morfologia e retirarem área e volume à massa de água, introduzindo alterações nos escoamentos (velocidade e direção) e poderem alterar o prisma de maré (APA, 2023c).

Estas pressões são apenas consideradas significativas se:

- Sendo dragagem, quando se efetua fora das bacias portuárias ou sendo dragagem de estabelecimento; quando a dragagem gera uma modificação das condições hidromorfológicas e biológicas que parece impedir que a massa de água possa alcançar o bom estado ecológico ou quando a superfície dragada fora das bacias portuárias for superior a 3 ha;
- Sendo aterro, quando a superfície e a localização contribuem para modificar a hidrodinâmica do estuário ou quando a superfície tem uma área tal que pode contribuir para alterar a dinâmica costeira;
- Sendo infraestrutura portuária, quando é nova infraestrutura e corresponde a uma superfície superior a 1% da massa de água ou superfície total, contemplando tanto a terrestre como a das bacias portuárias, superior a 3 ha.

Considerando o disposto na secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Hidrodinâmica e regime sedimentar, as alterações de hidrodinâmica resultantes do projeto, nomeadamente na intensidade e direção das correntes e no caudal de maré, perspectivam-se de reduzida magnitude e locais, não contribuindo para modificar de forma significativa a hidrodinâmica do estuário do rio Lima nem para alterar a dinâmica

costeira. Desta forma, as pressões hidromorfológicas originadas pelo projeto decorrentes da dragagem, sobretudo nos cenários 2 e 3 de aprofundamento do canal e da bacia de manobra, e aterro não são consideradas significativas.

Não obstante, os terraplenos constituem novas infraestruturas portuárias que ocupam uma superfície superior a 1% das massas de água Lima-WB1 (cerca de 3% dos 353 ha da massa de água) e Lima-WB2 (cerca de 2% dos 317 ha da massa de água) tendo uma superfície total superior a 3 ha (cf. Quadro 119), pelo que podem considerar-se uma pressão hidromorfológica significativa.

**Quadro 119 – Área das massas de água de transição do rio Lima ocupadas pelas novas infraestruturas do Porto de Viana do Castelo na fase de exploração do projeto (Fase 1 e Fase 2)**

| Massa de água | Área ocupada pelo projeto (ha) | % da massa de água |
|---------------|--------------------------------|--------------------|
| <i>Fase 1</i> |                                |                    |
| Lima-WB1      | 8,9                            | 3                  |
| Lima-WB2      | 3,9                            | 1                  |
| <i>Fase 2</i> |                                |                    |
| Lima-WB1      | -                              | -                  |
| Lima-WB2      | 2,6                            | 1                  |

Fonte: (APA, 2023c) e (CONSULMAR, 2025) com cálculos próprios

Considerando a Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro) e os objetivos ambientais de qualidade estabelecidos para as massas de água no planeamento da região hidrográfica, o aumento da pressão hidromorfológica exercida pelo Porto de Viana do Castelo constitui um impacte *negativo* sobre as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, *direto, certo, permanente, reversível* caso se removam os terraplenos e os cais de acostagem e se reverta para a situação pré-existente, *imediato e local*.

Para a avaliação da magnitude do impacte importa notar-se que não obstante a alteração constituir, como se referiu anteriormente, uma pressão hidromorfológica significativa, esta pressão ocorre em massas de água já sujeitas a pressões hidromorfológicas significativas, justificando uma classificação de Bom (inferior a Máximo) para os elementos hidromorfológicos de suporte ao estado/ potencial ecológico. Assim, considera-se que o impacte tem *magnitude média*.

Para aferir o significado do impacte importa considerar a potencial afetação do estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2.

Tal como se apresentou na secção de Caracterização do Ambiente Afetado – Recursos hídricos superficiais, ambas as massas de água encontram-se classificadas com estado/ potencial ecológico Inferior a Bom, nomeadamente Razoável, devido aos elementos biológicos macroinvertebrados bentónicos na massa de água Lima-WB1 e sapais e peixes na massa de água Lima-WB2.

Em ambas as massas de água as pressões hidromorfológicas significativas relacionadas ao Porto de Viana do Castelo (nomeadamente alteração física de canal/ leito/ galeria ripícola/ margem para navegação) são consideradas responsáveis pela classificação desfavorável do estado/ potencial ecológico, em isolado na massa Lima-WB1 ou em conjunto com pressões biológicas (exploração ou remoção de animais ou plantas) e qualitativas na massa Lima-WB2.

Em ambas as massas de água estão em curso medidas para a melhoria do estado/ potencial ecológico, de quais se destacam o plano quinquenal de dragagens que estabelece ações de minimização de impactes de dragagem e sua fiscalização (massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2) e, a montante da área de intervenção, a requalificação da margem ribeirinha do Rio Lima em Cardielos e Portuzelo (massa de água Lima-WB2).

Nota-se ainda que a análise efetuada na secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Sistemas ecológicos concluiu, face às muito reduzidas alterações hidrodinâmicas perspectivadas, que não se preveem impactes significativos do projeto sobre os macroinvertebrados bentónicos, peixes ou sapais.

Perspetiva-se um agravamento das pressões biológicas associadas às espécies exóticas que se qualificou como um impacte que pode ser muito significativo, mas que, no entanto, é minimizável. As espécies exóticas constituem pressões não significativas sobre os elementos biológicos invertebrados, peixes e plantas terrestres nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 e sobre as algas na massa de água Lima-WB1 (APA, 2023c).

Neste contexto, não obstante não se perspetivar a alteração do estado químico e dos elementos físico-químicos, químicos e biológicos do estado ecológico das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, o impacte no estado das massas de água perspetiva-se

*significativo* devido a se introduzirem novas pressões hidromorfológicas consideradas significativas, degradando os elementos de qualidade hidromorfológicos que se encontram já no estado mais desfavorável (“Bom”) e agravando uma pressão considerada responsável pelo estado/ potencial ecológico desfavorável dos elementos biológicos das massas de água.

O impacto sobre a massa de água Lima-WB2 é *minimizável* caso se opte por não implementar a Fase 2 do projeto, no entanto, sem que se atinja para esta massa de água o nível pouco significativo, uma vez que a área ocupada pelo projeto com a Fase 1 é já superior a 3 ha.

Embora não se perspetive a redução da classificação do estado das massas de água, de acordo com a avaliação dos elementos biológicos referida, e considerando que a degradação dos elementos hidromorfológicos não pode por si só causar essa redução de classe, existe deterioração dos elementos hidromorfológicos que se encontram já na classe mais inferior, não se podendo excluir que ocorra atraso no alcance do “Bom” estado/potencial ecológico.

Neste contexto, torna-se necessário testar a aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º da Diretiva Quadro da Água, que se apresenta seguidamente.

### **Aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º da Diretiva Quadro da Água**

Uma vez que o projeto introduz, na fase de exploração, uma modificação das características hidromorfológicas das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, por via da alteração das condições morfológicas (em resultado da variação da profundidade, quantidade e estrutura do leito e estrutura da zona intermareal), justifica-se o teste da aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE de 23 de outubro de 2000), nomeadamente, a verificação se, caso não se restabeleça o Bom estado/ potencial ecológico, ou não se consiga evitar a deterioração do estado das massas de água em resultado de alterações recentes das características físicas das massas de água, se encontram preenchidas condições adicionais para autorização do projeto.

De acordo com o documento guia da Comissão Europeia Guidance Document No. 36 Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7) (European Commission, 2017), o teste da aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º é necessário, em caso

de alterações recentes, não temporárias, das características físicas da massa de água superficial que causem:

- Deterioração do estado da massa de água, considerada como a redução de classe de qualquer dos elementos de qualidade utilizados para a classificação do estado da massa de água, ou deterioração de um elemento de qualidade que se encontrar já na classe mais inferior, ou
- Prevenção do atingir do “Bom” estado ecológico, quando atualmente a massa de água não atinge este estado.

Considerando o projeto, a sua avaliação no presente EIA e a classificação dos elementos de qualidade das massas de água do estuário do rio Lima potencialmente afetadas pelo projeto, bem como nas massas de água a montante (Lima-WB3) e a jusante (CWB-I-1A), detalhada no Quadro 120, é possível inferir-se o seguinte:

- A massa de água Lima-WB1 encontra-se atualmente em estado “Inferior a Bom” devido aos elementos biológicos classificados com potencial ecológico “Razoável”, tendo a avaliação ambiental do projeto concluído pela deterioração do estado da massa de água devido ao impacte significativo sobre os elementos hidromorfológicos, classificados com “Bom”, e pouco significativo sobre os elementos físico-químicos, químicos (ambos classificados com “Bom”) e biológicos;
- A massa de água Lima-WB2 encontra-se atualmente em estado “Inferior a Bom” devido aos elementos biológicos classificados com estado ecológico “Razoável”, tendo a avaliação ambiental do projeto concluído pela deterioração do estado da massa de água devido ao impacte significativo sobre os elementos hidromorfológicos, classificados com “Bom”, e pouco significativo sobre os elementos físico-químicos, químicos (ambos classificados com “Bom”) e biológicos;
- A massa de água Lima-WB3 encontra-se atualmente em estado “Inferior a Bom” devido aos elementos biológicos classificados com estado ecológico “Razoável”, tendo a avaliação ambiental do projeto concluído pela não deterioração do estado da massa de água, devido ao impacte pouco significativo sobre os elementos físico-químicos, classificados com “Excelente” e nulo nos elementos hidromorfológicos, químicos (classificados com “Desconhecido” e “Bom”, respetivamente) e biológicos;



- A massa de água CWB-I-1A encontra-se atualmente em estado “Bom e superior”, tendo a avaliação ambiental do projeto concluído pela não deterioração do estado da massa de água;
- Não se prevê que possa ser prevenido em qualquer das massas de água o atingir do “Bom” estado/ potencial ecológico.

**Quadro 120 – Classificação dos elementos de qualidade das massas de água na área de intervenção (Lima-WB1 e Lima-WB2), a montante (Lima-WB3) e a jusante (CWB-I-1A)**

| Massa de água | Estado ecológico     |                              |                        |                       | Estado químico           |
|---------------|----------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
|               | Elementos biológicos | Elementos hidro_morfológicos | Físico-químicos gerais | Poluentes específicos | Substâncias prioritárias |
| Lima-WB1      | Razoável             | Bom                          | Bom                    | Bom                   | Bom                      |
| Lima-WB2      | Razoável             | Bom                          | Bom                    | Bom                   | Bom                      |
| Lima-WB3      | Razoável             | Desconhecido                 | Excelente              | Bom                   | Bom                      |
| CWB-I-1A      | Bom                  | Bom                          | Excelente              | Bom                   | Bom                      |

Fonte: (APA, 2023c)

Neste contexto, como a avaliação do projeto prevê que resulte da sua implementação uma degradação dos elementos hidromorfológicos, conclui-se pela necessidade de teste da aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º da DQA no caso das seguintes massas de água, devido a incidência sobre elementos de qualidade atualmente com a classificação mais desfavorável:

- Lima-WB1, considerando prever-se uma afetação significativa dos elementos hidromorfológicos que estão classificados com estado ecológicos “Bom” (classe mais desfavorável);
- Lima-WB2, considerando prever-se uma afetação significativa dos elementos hidromorfológicos que estão classificados com estado ecológicos “Bom” (classe mais desfavorável).

O teste da aplicabilidade do n.º7 do art.º 4º, relevante para as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, implica a verificação das seguintes condições:

1. Sejam tomadas todas as medidas exequíveis para mitigar o impacto negativo sobre o estado da massa de água (alínea a do n.º7 do art. 4º);
2. Os objetivos benéficos decorrentes dessas modificações ou alterações da massa de água não possam, por motivos de exequibilidade técnica ou de custos desproporcionados, ser alcançados por outros meios que constituam uma opção ambiental significativamente melhor (alínea d do n.º7 do art.4º);
3. As razões de tais modificações ou alterações sejam de superior interesse público e/ou os benefícios para o ambiente e para a sociedade decorrentes da realização dos objetivos ambientais sejam superados pelos benefícios das novas modificações ou alterações para a saúde humana, para a manutenção da segurança humana ou para o desenvolvimento sustentável (alínea c do n.º 7 do art. 4º);
4. O projeto não colide com a execução da restante legislação comunitária no domínio do ambiente (n.º 8 do art. 4º);
5. O projeto garante um nível de proteção pelo menos equivalente ao da legislação comunitária existente (n.º 9 do art.4º);
6. As razões que explicam as alterações estejam especificamente definidas e justificadas no plano de gestão de bacia hidrográfica (alínea b do n.º 7 do art. 4º).

Considerando o estado atual de desenvolvimento do projeto (Estudo Prévio), segue-se a discussão preliminar da aplicabilidade destas condições.

No âmbito do **ponto 1** importa referir que se encontram propostas no presente EIA, medidas de minimização que atuam no sentido de reduzir o impacto do projeto nos elementos de qualidade necessários à classificação do estado da massa de água, de que se destacam:

- **Medida de minimização Eco1** (fase de construção): Calendarização das operações de dragagem no canal de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de maior vulnerabilidade da ictiofauna migradora, ou seja, o período de maior intensidade migratória;

- **Medida de minimização Eco2** (fase de exploração): ECO2. Deve-se garantir o cumprimento das diretrizes específicas respeitantes às operações de lastragem e deslastragem da legislação nacional em vigor e da Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios, onde se inclui a limpeza frequente dos cascos das embarcações e o tratamento das águas de lastro antes de serem lançadas no meio natural;
- **Medida de minimização Sed1:** Realizadas campanhas de caracterização de sedimentos previamente a qualquer dragagem de manutenção. A campanha de caracterização dos sedimentos deve avaliar as características físicas e o grau de contaminação dos sedimentos nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

Relativamente ao **ponto 2**, refere-se que, tratando-se de um projeto de expansão do Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo destinado a garantir o funcionamento de atividades de carga, descarga, manuseamento e armazenagem temporária de mercadorias, melhoria dos acessos terrestres e ao suporte às atividades associadas às energias renováveis onshore e offshore flutuante ao largo de Viana do Castelo, não se colocam, desde os estudos realizados para o Plano de Ordenamento e Expansão (POE) do Porto de Viana do Castelo, em 2002, alternativas de localização fora da zona adjacente do porto (cf. secção Antecedentes, justificação e objetivos do projeto). O projeto prevê a expansão do Porto Comercial integralmente contida em área de jurisdição portuária da APDL.

Note-se que a expansão para Oeste foi apenas considerada no Estudo de Mercado para o Desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo (Skipper & Wool, 2023), encontrando-se, no entanto, justificada pela necessidade de duplicar a área do Porto Comercial para melhorar e reforçar a polivalência do porto em torno das oportunidades geradas pela descarbonização e pela sustentabilidade social, económica e ambiental associadas à implementação do aproveitamento da energia eólica offshore ao largo de Viana do Castelo desde 2020 (cf. secção Antecedentes, justificação e objetivos do projeto).

Importa ainda referir que se o projeto em avaliação no EIA inclui alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra e de configuração de cais de acostagem que possibilitam a seleção da opção ambiental melhor, todas estas opções não alteram significativamente a afetação negativa do estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, uma vez que esta depende da área ocupada pelos terraplenos do

projeto. Nem tão pouco a eventual não concretização da Fase 2 de expansão para Leste nos Cenários 1 e 2 poderá evitar a afetação negativa do estado das mesmas massas de água.

Do exposto conclui-se que os **objetivos benéficos do projeto não podem**, seja por motivos de exequibilidade técnica ou de custos desproporcionados, **ser alcançados por outros meios que constituam uma opção ambiental significativamente melhor**.

Quanto ao **ponto 3**, importa referir-se que, como se apresentou anteriormente (cf. secção de Antecedentes, justificação e objetivos do projeto), o projeto se destina, para além de acompanhar a tendência de aumento da dimensão dos navios e recuperar da perda de carga movimentada nas últimas décadas, a satisfazer as necessidades de suporte à implementação de atividades associadas às energias renováveis *onshore* e *offshore* flutuante, colmatando deficiências atuais do Porto de Viana do Castelo (CONSULMAR, 2025).

De fato, o Grupo de Trabalho para planeamento e operacionalização de centros electroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (constituído através do Despacho n.º 11 404/2022 de 23 de setembro) identificou:

- a zona ao largo de Viana do Castelo como uma área preferencial para o desenvolvimento de projetos de energia eólica *offshore*;
- o Porto de Viana do Castelo como adequado a ser porto de fabrico de peças e equipamentos para a indústria de energia eólica, bem como para a operação e manutenção, para localizar a estrutura de apoio e gestão do parque eólico.

Nota-se ainda que para além da localização ao largo de Viana do Castelo do primeiro parque eólico marítimo flutuante semi-submersível do mundo – o projeto WindFloat Atlantic, operacional desde 2020, foi criada pela Portaria n.º 298/2023 de 4 de outubro uma Zona Livre Tecnológica de energias renováveis *offshore* e *nearshore* adjacente ao projeto Windfloat Atlantic, sendo também propostos dois lotes ao largo de Viana do Castelo a disponibilizar para o lançamento de procedimentos concorrenciais para a produção de energias renováveis em meio marinho profundo.

Adicionalmente, encontram-se atualmente instaladas no Porto de Viana do Castelo diversas empresas ligadas à indústria offshore, nomeadamente a ENERCOM (fábrica

produtora de pás eólicas de grandes dimensões, torres em betão, geradores e mecatrónica) no Porto Industrial, a WindPlus S.A. (responsável pelo desenvolvimento, construção e operação do projeto WindFloat Atlantic) no Porto Comercial e a Lankhorst Euronete Portugal, a montante do Porto Comercial.

Neste contexto, o Estudo de Mercado para o Desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo (Skipper & Wool, 2023) considerou ainda poder resultar da reformulação do Porto Comercial a possibilidade de este se tornar um *marshalling harbour* do setor, usado para receção e armazenamento de equipamentos e componentes de turbinas eólicas antes de serem novamente carregados em navios para instalação no local a que se destinam, e existir a oportunidade de o Porto de Viana do Castelo poder vir a ser uma referência no *green shipping*, nomeadamente na aplicação de medidas específicas para limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C, quer pelo porto, quer por empresas associadas à cadeia de valor do transporte marítimo.

Considerando-se o compromisso nacional assumido para atingir a neutralidade carbónica em 2050 (Roteiro para a Neutralidade Carbónica – RNC 2050, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 de 1 de julho), no cumprimento das obrigações internacionais face ao Acordo de Paris da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas para limitar o aumento da temperatura média global a 1,5°C, **a concretização do projeto em avaliação apresenta um benefício evidente para o desenvolvimento sustentável**, mas também para a saúde e segurança humanas, face aos efeitos gravosos das alterações climáticas.

De facto, o RNC apresenta entre os principais motores para a descarbonização no setor da produção elétrica em Portugal a evolução para uma base de produção que use energia solar, hidroelétrica e eólica, neste último caso tanto *onshore* como *offshore*.

Também o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho), concretização do RNC para 2021-2030, apresenta uma meta ambiciosa para 2030 de incorporação de 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto, propondo ações contribuindo para o objetivo nacional de Reforçar a Aposta nas Energias Renováveis e Reduzir a Dependência Energética do País, nomeadamente reforçar a diversificação de fontes de energia através de uma utilização crescente e sustentável de recursos endógenos, promover o aumento da eletrificação da economia e incentivar I&D&I em tecnologias limpas. Destaca-se especialmente a ação Promover as energias renováveis oceânicas, com

potencial para assegurar o desenvolvimento de indústrias competitivas que exportem produtos e serviços de alto valor acrescentado.

Face à produção eólica offshore o PNEC prevê a promoção e aproveitamento das infraestruturas ao largo de Viana do Castelo com o objetivo de alcançar numa primeira fase 200 MW de nova capacidade (dos quais 25 MW já alocados ao projeto Windfloat), prevendo-se a evolução da capacidade instalada na indústria eólica a nível nacional de 0,03GW em 2020 para 0,3GW em 2030.

A satisfação do **ponto 4**, nomeadamente, a **consistência do projeto com a implementação de outra legislação ambiental relevante**, foi demonstrada no EIA, nomeadamente no que se refere às Diretivas Habitats (Diretiva do Conselho 92/43/CEE de 21 de Maio), Aves (Diretiva 2009/147/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de novembro), Qualidade da água para consumo humano (Directiva n.º 98/83/CE do Conselho de 3 de Novembro), Qualidade das Águas Conquícolas (Diretiva 79/923/CEE do Conselho de 30 de Outubro) e das Águas Balneares (Diretiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de fevereiro), com **impactes não significativos após a minimização**.

No que respeita ao **ponto 5**, nomeadamente, a garantia, com o projeto do mesmo grau de proteção assegurado com a legislação atual da União Europeia, importa referir-se que existe no Porto de Viana do Castelo monitorização da qualidade da água e procedimentos de gestão da qualidade ambiental que consideram a legislação em vigor, nomeadamente:

- O Porto de Viana do Castelo dispõe de um plano quinquenal de dragagens que estabelece as ações de minimização dos impactes das dragagens e sua fiscalização; trata-se uma medida incluída no 3º ciclo de planeamento da região hidrográfica destinada ao alcance do “Bom” estado nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2, vinculando-se assim ao cumprimento da Diretiva Quadro da Água;
- Encontra-se em curso desde 2018 um programa de monitorização da qualidade das águas do porto, no qual se acompanha a evolução da qualidade em vista aos padrões de qualidade estabelecidos no âmbito da Diretiva Quadro da Água e Diretiva das Águas Balneares;
- Nas Normas de Segurança Marítima e Portuária do Porto de Viana do Castelo encontram-se diretrizes e orientações específicas para prevenir a contaminação das águas em resultado das atividades de movimentos

de embarcações, de mercadorias e de passageiros, sendo seguidas as convenções internacionais relativas à matéria, como a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por navios (MARPOL) e a Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios, promovidas pela IMO;

- No Plano Estratégico da APDL 2017-2026, que incide sobre o Porto de Viana do Castelo (TIS; Quaternaire Portugal; WW, 2019), estabelece-se como ações a realizar até 2026:
  - Acompanhar as decisões e diretrizes da Comissão Europeia e Organização Marítima Internacional (IMO) em matéria ambiental e atuar em conformidade e mesmo em antecipação para que o Sistema de Portos do Norte de Portugal e a APDL sejam reconhecidos como um exemplo nestas matérias (ação contínua);
  - Elaborar e sistematizar auditorias ambientais à movimentação de cargas no Porto de Viana do Castelo e procedimentos a adotar num Plano de Segurança, Saúde e Ambiente;
  - Assegurar que são concretizadas as adaptações regulamentares e infraestruturais necessárias para evitar/minimizar problemas ambientais no porto de Viana do Castelo (ex: impermeabilização de pavimentos, equipamentos de movimentação ecológicos);
  - Adaptar em parceria com os concessionários e outros stakeholders do porto de Viana do Castelo o manual de procedimentos do SPNP de forma a garantir as preocupações ambientais no âmbito da atividade deste porto;
  - Elaborar a análise de incidências ambientais dos cenários de desenvolvimento do porto de Viana do Castelo caso venham a sobrepor-se a espaços classificados como Rede Natura 2000 (Sítio Rio Lima).

Por último, no que se refere à condição do **ponto 6**, o projeto em avaliação encontra-se considerado no 3º ciclo de planeamento da região hidrográfica, enquanto ação concretizadora da Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026 e do Plano Estratégico da APDL 2017-2026, aí considerados no âmbito das políticas públicas sectoriais e planos setoriais regionais, nomeadamente para:

- Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e melhorar as condições de operacionalidade das

unidades portuárias (Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026);

- Ações para alterações/ ampliações das infraestruturas do Porto de Viana do Castelo e dos respetivos acessos considerando cenários de aumento do tráfego e diversificação da atividade, nomeadamente no âmbito da ação Aumentar a competitividade e a operacionalidade do porto de Viana do Castelo, através da concessão da operação portuária no porto de Viana do Castelo, alargada à possibilidade de movimentação de cargas ro-ro, ou através de investimento da APDL na aquisição de equipamentos de movimentação de carga adequados e na construção de um terminal Ro-Ro (Fase 1 - rampa e 2,5 ha de terrapleno; expansão - rampa e 9 ha de terrapleno) (Plano Estratégico da APDL 2017-2026).

#### **5.4.2.4. Alteração do nível de cheia**

De acordo com a análise efetuada na secção de Avaliação de Impactes Ambientais - Hidrodinâmica e regime sedimentar, prevê-se com a presença do Porto Comercial, em situação de cheia em enchente de maré viva, a redução do nível de água na área do Porto de Viana do Castelo, concluindo-se por um *impacte nulo* na vulnerabilidade a galgamentos nas áreas adjacentes ao mesmo.

A montante do porto, nomeadamente na ARPSI (Área de Risco Potencial Significativo de Inundação) de Ponto de Lima, a jusante do açude de Ponte de Lima, o estudo de hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto prevê uma redução do nível máximo de cheia inferior a 1 mm decorrente da concretização do projeto. Neste contexto, considera-se que o impacte de alteração do nível de cheia decorrente do projeto é *nulo*.

#### **5.4.3. Fase de desativação**

Embora não esteja definido em concreto nesta fase o cenário de desativação do projeto, perspetivam-se como ações potencialmente geradoras de impactes sobre os recursos hídricos superficiais as seguintes:

- Abandono das dragagens de manutenção do canal de acesso às cotas estabelecidas pelo projeto em avaliação;



- Desmantelamento das infraestruturas e equipamentos do projeto com reposição das condições pré-existentes.

A verificarem-se estas atividades é esperada:

- Geração de *impactes negativos* semelhantes aqueles identificados na fase de construção, nomeadamente a degradação da qualidade da água com efluentes líquidos dos estaleiros e associada a acidentes com derrames de hidrocarbonetos, e aumento da turbidez, concentração de sólidos suspensos totais e ressuspensão de substâncias para a coluna de água;
- A progressiva anulação dos impactes negativos identificados na fase de exploração, nomeadamente a cessação do uso balnear na praia de Nossa Senhora das Areias, a alteração da qualidade da água e aumento da pressão hidromorfológica sobre as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2.

No momento atual, e assumindo o carácter temporário das atividades de desmantelamento e a adoção de boas práticas de gestão ambiental em obra, considera-se que todos os impactes gerados deverão ser *pouco significativos*.

#### **5.4.4. Alternativa mais favorável**

Os impactes identificados sobre os recursos hídricos superficiais são, em geral, comuns e semelhantes a todas as alternativas do projeto.

Ainda assim, por via do impacte sobre a qualidade da água relacionado com a turbidez, concentração de sólidos suspensos totais e ressuspensão de substâncias nas fases de construção e de exploração, bem como no impacte sobre as pressões hidromorfológicas sobre as massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 na fase de exploração, é possível distinguir-se entre as alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra o Cenário 0 como a alternativa mais favorável e o Cenário 3 como a alternativa menos favorável.

Relativamente às soluções estruturais de cais acostável (estacas, caixotões e aduelas), e atentando-se também ao impacte sobre a qualidade da água relacionado com a turbidez, concentração de sólidos suspensos totais e ressuspensão de substâncias na

fase de construção considera-se que as soluções de estacas e aduelas são mais favoráveis face à solução de caixotões, em virtude do menor volume de dragagens associado à construção dos cais.

Embora possam ser distinguidas as várias alternativas do projeto em termos dos impactes sobre os recursos hídricos superficiais considera-se que todas as alternativas conduzem a impactes de significado similar.

#### 5.4.5. Síntese

Tendo em conta a análise dos impactes sobre os recursos hídricos superficiais do projeto, prevê-se que os mesmos sejam na sua maioria de natureza *negativa e pouco significativos a nulos*, desde que sejam cumpridos os requisitos e regulamentos das Normas de Segurança Marítima e Portuária e as Instruções para a Navegação e Permanência no Espaço de Jurisdição Marítima da Capitania do Porto de Viana de Castelo aplicáveis.

Assinala-se, no entanto, um *impacte negativo significativo* que se identifica de seguida.

Durante a **fase de construção**, o impacte principal envolve a ressuspensão de partículas sólidas (SST), aumento de turvação nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 devido às atividades de dragagem, sendo que se prevê que o mesmo seja *pouco significativo*. Foram igualmente identificados impactes ambientais potencialmente gerados pelos efluentes líquidos produzidos no estaleiro e de situações acidentais (derrames) envolvendo hidrocarbonetos. Estes impactes, além de *improváveis*, foram identificados como de significado *pouco significativo a nulo*.

Durante a **fase de exploração** os principais impactes decorrem da presença física das infraestruturas do projeto e das dragagens de manutenção, esperando-se *impactes negativos pouco significativos* sobre o uso balnear e a qualidade da água na área do porto e *nulo* sobre o nível de cheia. Ainda assim, devido à introdução de uma nova pressão hidromorfológica significativa nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 cujos elementos hidromorfológicos de qualidade se encontram já com a classificação mais desfavorável, espera-se um *impacte negativo significativo e não minimizável* sobre o estado destas massas de água, não se podendo excluir que ocorra atraso no alcance do “Bom” estado/potencial ecológico.

Não obstante a afetação previsível do estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 pelo projeto considera-se haver condições para aplicar ao projeto o n.º 7 do art.º 4º da Diretiva Quadro da Água.

## **5.5. Recursos hídricos subterrâneos**

### **5.5.1. Fase de construção**

As intervenções a desenvolver na fase de construção da expansão do Porto Comercial de Viana do Castelo *não terão efeitos diretos nos recursos hídricos subterrâneos*, uma vez que não se prevê o desenvolvimento de qualquer atividade suscetível de contribuir para a degradação da qualidade do meio hídrico em profundidade ou que afete as suas condições de funcionamento.

As áreas de estaleiro e de infraestruturas de apoio irão ocupar zonas de terrapleno a construir, pelo que não haverá afetações da área de recarga de aquíferos e o funcionamento do estaleiro não prevê o desenvolvimento de atividades geradoras de contaminação ou que afetem as condições hidrodinâmicas locais.

A dragagem do canal de acesso ao Porto Comercial e da sua bacia de manobra poderão temporariamente fazer oscilar a interface água doce/água salgada, nomeadamente nos Cenário 2 e 3, uma vez que haverá o aprofundamento dos fundos em mais um metro do que é usualmente feito. Contudo, uma eventual alteração na posição da cunha salina potenciada pelas dragagens será *temporária e pouco significativa*, não tendo expetavelmente efeitos nas condições de salinidade de um meio hídrico subterrâneo pouco produtivo e na posição do nível de água local.

Desta forma, os impactes nos recursos hídricos subterrâneos são *nulos*.

### **5.5.2. Fase de exploração**

Na fase de exploração do Porto Comercial não se preveem quaisquer atividades suscetíveis de interferir diretamente com a qualidade do meio hídrico subterrâneo.

Relativamente à quantidade, existem intervenções em meio terrestre que contribuem para a redução da área de recarga local, sendo contudo pouco significativa face à globalidade da área de recarga global da massa de água subterrânea Maciço Antigo

Indiferenciado da Bacia do Lima. Desta forma, o impacte negativo da presença do projeto é de *reduzida magnitude, pouco significativo, praticamente negligenciável*.

#### **5.5.3. Fase de desativação**

Não são esperadas quaisquer ações suscetíveis de poderem afetar os recursos hídricos subterrâneos na fase de desativação.

#### **5.5.4. Alternativa mais favorável**

O projeto não apresenta quaisquer impactes, pelo que não existem alternativas mais favoráveis sejam quais forem os cenários de dragagem do canal de acesso, as soluções estruturais para os cais de acostagem ou o faseamento de construção.

#### **5.5.5. Síntese**

O projeto não tem associadas, em qualquer uma das fases ou alternativas de implementação, atividades suscetíveis de afetar a qualidade ou as condições hidrodinâmicas do meio hídrico subterrâneo. Não obstante, as intervenções em meio terrestre contribuem para a redução da área de recarga local da massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima, ainda que com magnitude reduzida e de forma pouca significativa.

## 5.6. Hidrodinâmica e regime sedimentar

### 5.6.1. Fase de construção

As principais atividades do projeto potencialmente interferentes na hidrodinâmica e regime sedimentar são:

- Dragagens de fundação de terraplenos/cais e do canal de acesso ao porto e da bacia de manobra dos novos cais de acostagem e novo Terminal Ro-Ro;
- Construção de terraplenos e demolição do dique de guiamento adjacente ao atual Porto Comercial.

Segundo o projeto, todos os materiais dragados com características geomecânicas adequadas serão reaproveitados na construção dos terraplenos. Os dragados que não possam, devido às suas características físicas ou de contaminação, serem aproveitados na construção dos terraplenos, serão imersos no vazadouro marítimo ao largo de Viana do Castelo explorado pela APDL. Neste caso, devido à quantidade de materiais envolvida, à profundidade do local (30 m) e à distância da zona de rebentação da agitação, não é esperada alteração local da hidrodinâmica nem interferência com o transporte litoral de sedimentos, perspetivando-se um *impacte nulo*.

Caso haja excesso de materiais com componente arenosa sem contaminação, estes poderão ser imersos em área designada a sul do Porto de Viana do Castelo no Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa (Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023, de 10 de outubro) para alimentação do transporte sedimentar para as praias a sul. Considerando o processo erosivo que se desenvolve nas praias a sul do porto, nesta situação será gerado um *impacte positivo, direto, com probabilidade desconhecida, temporário, reversível, imediato e regional*, porque interfere no transporte sedimentar até ao rio Douro.

Não obstante se desconhecer nesta fase a probabilidade de ocorrência de excesso de materiais e o volume de sedimentos a imergir, considera-se, devido ao seu carácter temporário e reversível, que o *impacte* tenha *magnitude fraca* e que seja *pouco significativo*.

Das referidas atividades do projeto originam-se **progressivas alterações da hidrodinâmica e regime sedimentar locais** que decorrem da presença física dos terraplenos e dos fundos dragados, que se concretizarão em pleno na fase de

exploração. Desta forma, estes impactes são avaliados na secção referente à fase de exploração.

Não existem outros impactes dignos de nota a assinalar para a fase de construção.

### **5.6.2. Fase de exploração**

A atividade do projeto nesta fase potencialmente interferente na hidrodinâmica e regime sedimentar da área em estudo relaciona-se com a presença física dos terraplenos, a que se adiciona nos Cenários 2 e 3 de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra o efeito dos fundos aprofundados no porto.

Nesta secção apresentam-se as principais interferências perspectivadas para a fase de exploração do projeto no âmbito da circulação e nível da água, agitação e regime sedimentar, com base nos resultados do estudo de modelação hidrodinâmica efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2023).

#### **5.6.2.1. Circulação e nível da água**

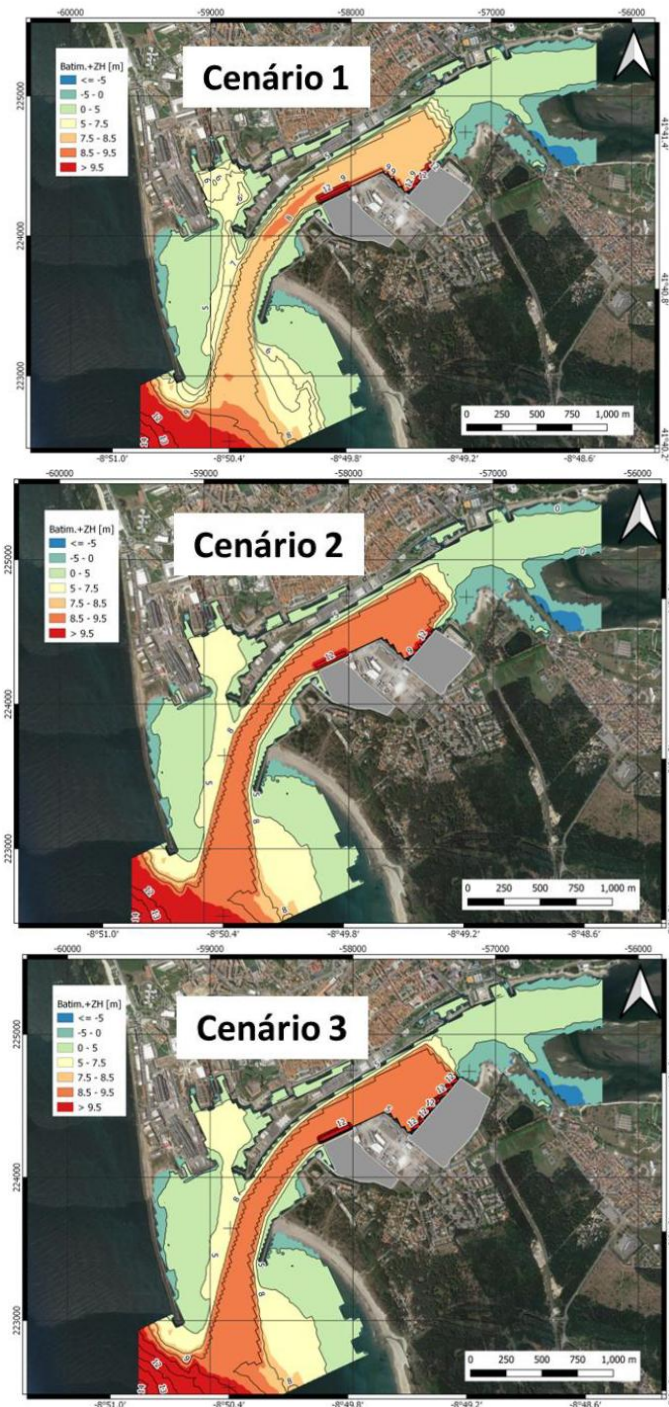
Relativamente à circulação e nível da água mar, a presença dos terraplenos e dos novos cais de acostagem, com fundos de serviço associados, causará em geral um acentuar do constrangimento à hidrodinâmica no estuário do rio Lima, nomeadamente:

- Alteração local na circulação no interior do porto, com alteração das correntes no canal de acesso;
- Alteração do nível de água no interior do porto, devido à alteração na intensidade das correntes.

O **estudo com modelo hidrodinâmico 3D** efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2023) simulou as alterações de hidrodinâmica no porto para três cenários de projeto, correspondendo às três alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra (Figura 274):

- Cenário 1: terraplenos Oeste e Leste (Fase 1), canal com 150 m de largura e fundos à cota -8m ZH (em geral coincidentes com fundos previstos atualmente para a operação do Porto de Viana do Castelo);

- Cenário 2: terraplenos Oeste e Leste (Fase 1), canal com 150 m de largura e fundos à cota -9m ZH;
- Cenário 3: terraplenos Oeste e Leste (Fase 1 e parcialmente Fase 2), canal com 180 m de largura e fundos à cota -9m ZH.



Fonte: (Hidromod, 2023)

**Figura 274 – Domínios de cálculo e batimetrias para os cenários de projeto simulados com modelo hidrodinâmico 3D**

Os resultados obtidos indicam o seguinte (Hidromod, 2023):

- Em vazante de maré viva o **nível tende a ser mais reduzido nos cenários de projeto** do que na situação de referência, em cerca de 0,5 cm para o caudal mediano e 5 cm para o caudal de cheia (Figura 275), alteração mínima para o Cenário 1 e máxima para o Cenário 3 de dragagem, embora sem diferenças significativas entre cenários;
- Em enchente de maré viva nas situações de caudal de estiagem e caudal mediano o **nível tende a ser mais elevado nos cenários de projeto** (novamente alteração máxima no Cenário 3 e mínima no Cenário 1) em cerca de 1 cm; por outro lado em situação de cheia em enchente de maré viva o nível tende a ser inferior no mesmo valor nos cenários do projeto;
- As **maiores alterações** de nível entre os cenários de projeto e a situação de referência são observadas a montante do extremo de jusante do canal de acesso ao Porto Comercial (ponto P7 na Figura 275, cf. Figura 115), sendo muito ligeiras a jusante ;
- A **corrente junto à margem norte na zona da ponte Eiffel**, especialmente de vazante, **apresenta-se nos cenários de projeto mais estreita e mais alinhada à margem norte/** direita face à situação de referência, verificando-se no canal de acesso, e especialmente imediatamente a jusante da referida ponte, uma ligeira diminuição de velocidade; todos os cenários do projeto conduzem a alterações de velocidade de corrente muito semelhantes, sem diferenças significativas (Figura 276);
- As **alterações de corrente com a presença do projeto** tendem a ser **qualitativamente semelhantes** em todas as situações de caudal, nomeadamente de estiagem, mediano e de cheia.

Na consideração dos resultados obtidos para o Cenário 1 face à situação de referência importa notar que, como mencionado anteriormente (cf. Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto – Hidrodinâmica e regime sedimentar), a batimetria considerada para a situação de referência no estudo de modelação efetuado no projeto não corresponde aos fundos previstos para a operação do porto, encontrando-se assoreada em alguns locais.

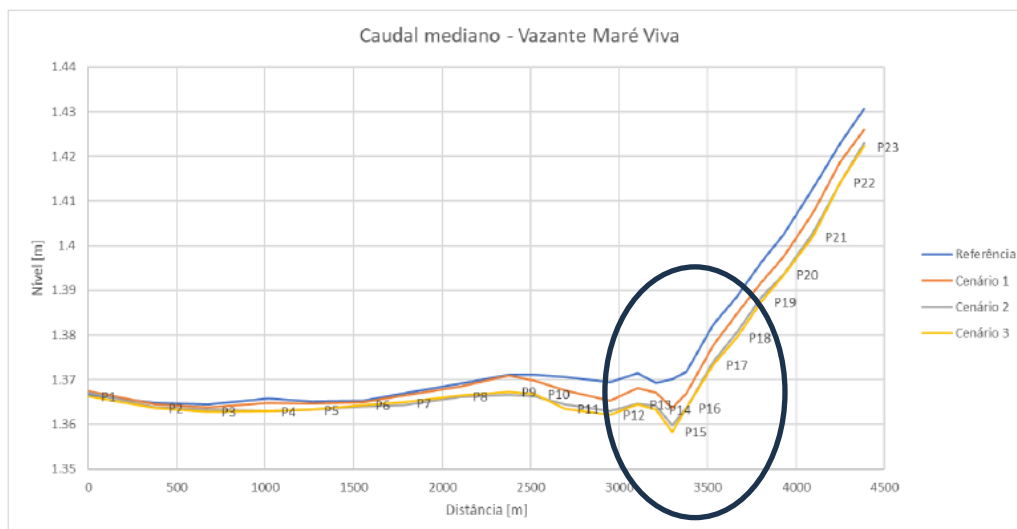


Numa situação após dragagens de manutenção dos fundos que pode ocorrer na situação de referência, a batimetria do Cenário 1 seria coincidente, aparte a presença de terraplenos, com a da situação de referência, pelo que as diferenças entre os resultados de hidrodinâmica do Cenário 1 e a situação de referência seriam previsivelmente ainda menores.

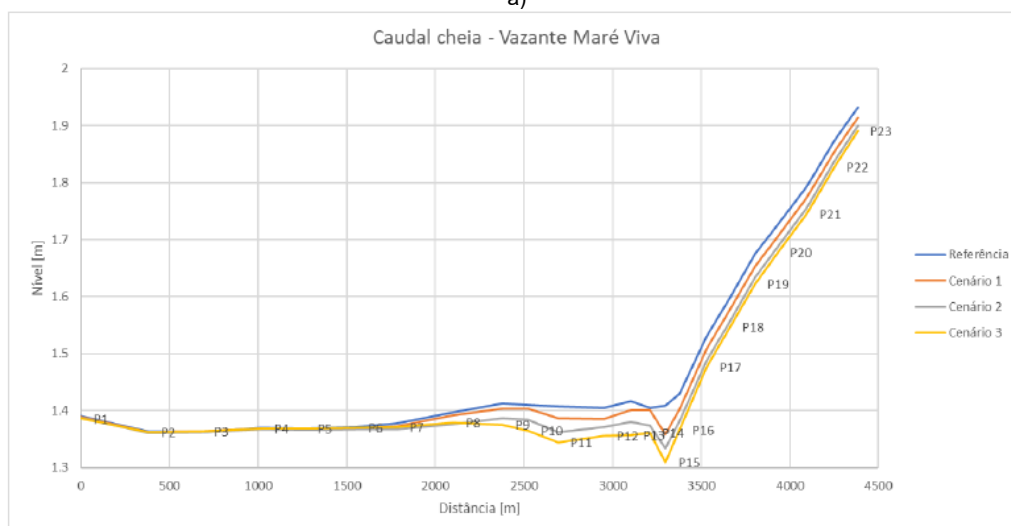
Em suma, as alterações previstas na hidrodinâmica traduzem-se num **acentuar do efeito do Porto Comercial no escoamento do estuário do rio Lima**, embora com fraca magnitude face à situação de referência. As alterações decorrem em forma determinante do aprofundamento dos fundos, acentuando-se do Cenário 1 para o Cenário 3 de projeto modelados.

Neste contexto, é possível perspetivar-se que a solução estrutural de cais de acostagem em estacas no terrapleno Oeste conduza a um menor constrangimento à circulação relativamente às restantes soluções, embora não deva conduzir a uma alteração significativa na hidrodinâmica face à reduzida diferença que se observa entre os cenários de projeto modelados.

Considerando estes resultados, merece referir-se que no Cenário 0 (sem aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra associado ao projeto) a alteração de hidrodinâmica face à situação de referência considera-se ainda menor que a associada ao Cenário 1 e tendencialmente nula na generalidade da área de intervenção.



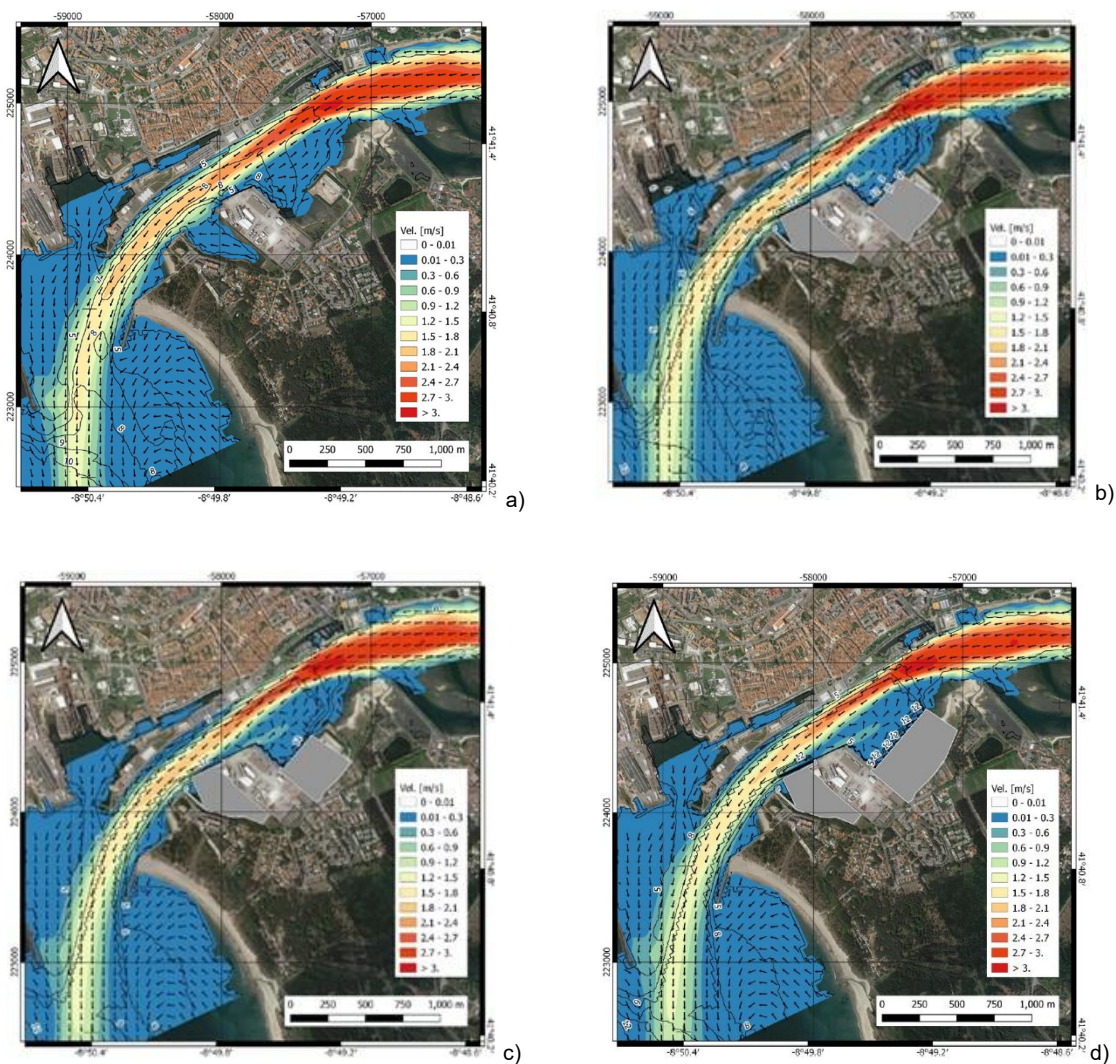
a)



b)

Fonte: (Hidromod, 2023)  
Caudal mediano (a), Caudal de cheia (b)  
Para localização dos pontos cf. Figura 115

**Figura 275 – Variação longitudinal de nível ao longo dos pontos analisados do Porto de Viana do Castelo simulada com modelo hidrodinâmico 3D para a situação de referência e cenários de projeto em situação de vazante maré viva**



Fonte: (Hidromod, 2023)  
Situação de referência (a), Cenário 1 (b), Cenário 2 (c), Cenário 3 (d)

**Figura 276 – Resultados de velocidade de corrente de simulação de situação de vazante de maré viva (caudal de cheia) para situação de referência e cenários do projeto**

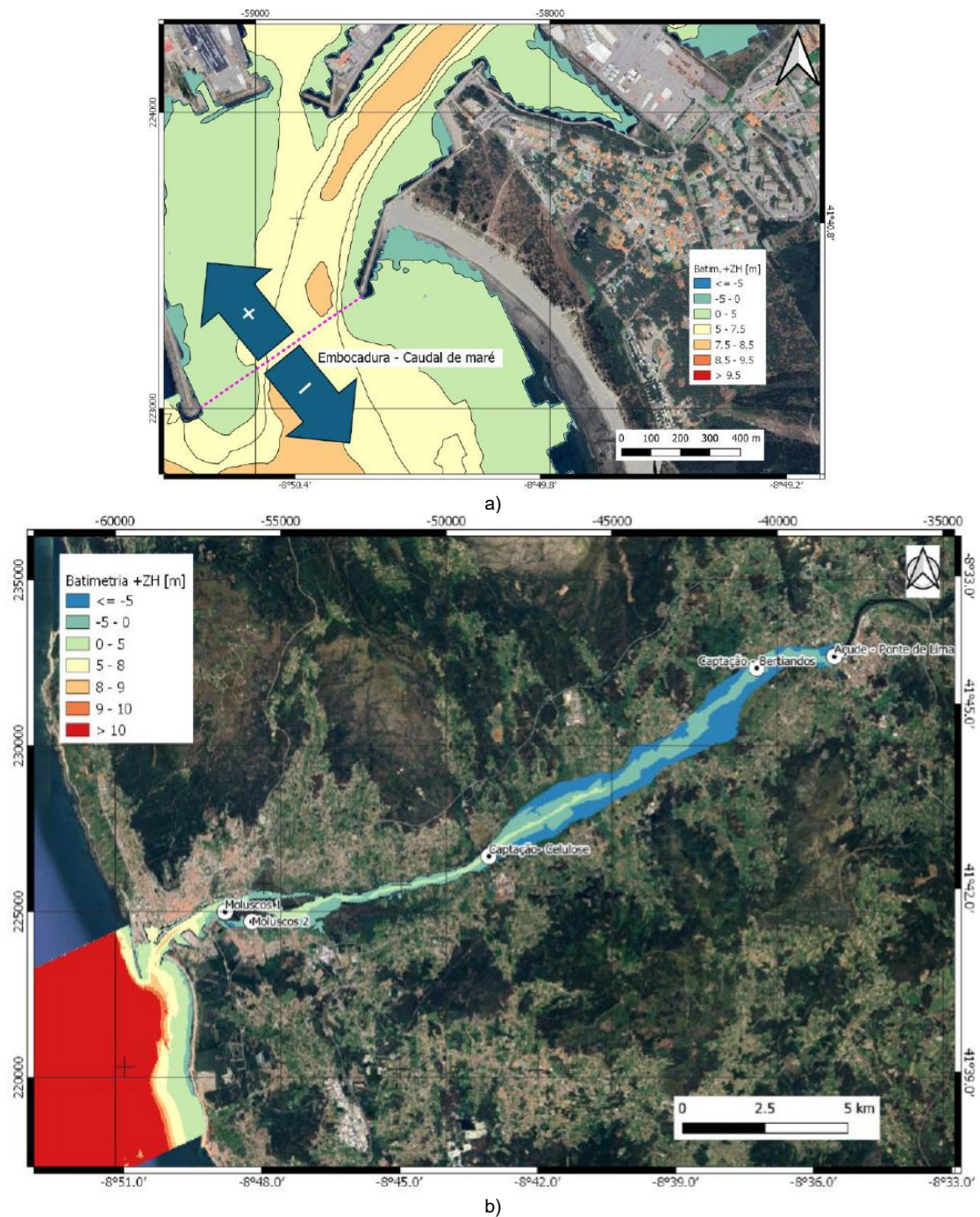
Merece ainda menção que os resultados do estudo de modelação hidrodinâmica evidenciam que a potencial função hidrodinâmica do dique de guiamento que será

destruído com a implementação do projeto será replicada no essencial pelo terrapleno Oeste do projeto, devido às ligeiras alterações de velocidade de correntes observadas no local no Cenário 1 face à situação de referência (Figura 276).

As alterações hidrodinâmicas de circulação e nível de água podem repercutir-se em diversos aspetos do ambiente em avaliação, destacando-se o seu possível efeito no regime sedimentar e geomorfologia, que serão discutidos adiante, e recursos hídricos superficiais.

No âmbito dos recursos hídricos superficiais interessa considerar-se o efeito do projeto sobre o caudal de maré, o tempo de permanência das águas, condições de salinidade, que afetam o estado das massas de água do estuário, bem como na incidência de cheias, nos locais mais sensíveis, nomeadamente a embocadura do Porto de Viana do Castelo, as explorações de moluscos bivalves existentes a montante da ponte Eiffel, a captação de água para a indústria de celulose, a captação de água para abastecimento público de Bertandos e o açude de Ponte de Lima (junto à área de risco potencial significativo de inundação de Ponte de Lima, cf. descritor Recursos hídricos superficiais) (Figura 277).





Fonte: (Hidromod, 2024)

Embocadura do Porto de Viana do Castelo (a), Locais a montante do Porto de Viana do Castelo (explorações de molusco bivalves, captações de água para indústria de celulose e para abastecimento público de Bertiandos e açude de Ponte de Lima) (b)

**Figura 277 – Locais potencialmente mais sensíveis a alterações de hidrodinâmica**

O estudo com modelo hidrodinâmico 3D na área do porto e 2D em todo o estuário efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2024) aprofunda estes aspetos, concluindo-se o seguinte:

- A **variação no caudal de maré** na embocadura do porto para um caudal mediano do rio Lima, tendo em conta os vários cenários de dragagem do projeto, pode-se **considerar residual** (diferença média quadrática de 15 m<sup>3</sup>/s ou 0,5%);
- A **variação de nível** (indicador geral da hidrodinâmica) prevista com a concretização do projeto para situação de caudal mediano a montante do porto, na **zona de exploração de moluscos bivalves aí existente, é residual** (diferença média quadrática de 3 mm, cerca de 0,1% do nível médio);
- A **variação de salinidade** com o projeto em situação de caudal de estiagem (situação mais gravosa) nos locais com os usos mais sensíveis **é inferior a 0,05 ppm** (locais de produção de moluscos bivalves a montante da ponte Eiffel e captação de água para indústria de celulose) **ou nula** (captação de água para abastecimento público em Bertlandos);
- O **nível máximo de cheia** imediatamente a jusante do açude de Ponte de Lima **reduz-se num montante inferior a 1 mm**, para todos os cenários de dragagem do projeto.

Assim, considera-se que as alterações introduzidas pelo projeto sobre a circulação e nível de água constituem um impacto *negativo, direto, certo, permanente*, mas *de magnitude fraca*, face à evolução da situação de referência, *reversível* (com a remoção dos terraplenos e os cais de acostagem e se revertam os fundos para a situação pré-existente), *imediato e local*.

Considera-se, tendo em conta a fraca magnitude das alterações perspectivadas que o impacto do projeto sobre a circulação e nível de água é globalmente *pouco significativo*.

O impacto é *cumulativo* com o impacto resultante da implementação do Terminal de Cruzeiros previsto para a margem norte do canal de acesso/ bacia de manobra.

### 5.6.2.2. Agitação

Na fase de exploração, e mantendo-se inalterados face à evolução da situação de referência os mecanismos forçadores da agitação na envolvente do Porto de Viana do Castelo, nomeadamente a interferência dos molhes do porto na propagação da agitação gerada ao largo, perspectiva-se que potenciais impactes do projeto nas condições de agitação apenas possam ocorrer dentro do porto.

Nesta área, a presença dos terraplenos e cais poderia, por efeitos de reflexão, perturbar a propagação da agitação que penetra no interior do porto. Contudo, a informação disponível indica que os molhes causam o abrigo do interior do porto à agitação incidente, apresentando-se a agitação na embocadura com reduzida altura. Pela provável reflexão pelas infraestruturas do porto, **a agitação não deverá ter expressão** no canal junto ao local do projeto, no atual Porto Comercial, pelo que se considera o *impacte nulo* sobre a agitação.

### 5.6.2.3. Eventos hidrodinâmicos extremos

Relativamente à ocorrência de eventos extremos de natureza hidrodinâmica, e considerando que em consequência do projeto se perspectivam:

- alterações ligeiras de nível da água no interior do porto (aumento até 1 cm em situações comuns de caudal fluvial e redução até 5 cm em situação de caudal de cheia)
- reduzida interferência do projeto na batimetria no interior do porto
- a continuidade de dragagens de manutenção
- que não haverá interferência no regime sedimentar costeiro

considera-se *nulo* o impacte do projeto no que respeita à vulnerabilidade a galgamentos na envolvente, incluindo nos locais em que estes eventos já ocorrem na situação de referência (praia do Norte, molhe norte e praia da Amorosa).

Nota-se que se perspectiva o aumento da ocorrência de episódios de galgamentos com a subida do nível médio do mar, em contexto de alterações climáticas, com a possibilidade de atingir a área emersa a leste do Porto Comercial já em 2025 e, com menor probabilidade, também parte do terraplino do Porto Comercial em 2100 (cf. Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

A presença de maior área do Porto Comercial num local exposto a galgamentos futuros poderá levar ao **aumento da vulnerabilidade do Porto Comercial a galgamentos**. Trata-se de um *impacte negativo, direto, provável, permanente, reversível*, com a remoção do terrapleno, *imediato e local*. Assumindo a manutenção da cota do atual Porto Comercial (5,5m Z.H.), e considerando que o projeto deverá provocar a elevação até 1 cm do nível de água no canal de acesso em situação de caudal de estiagem e mediano, perspetiva-se que o impacte poderá ter *magnitude fraca* e seja *pouco significativo*.

Considerando a incerteza associada à quantificação da frequência de galgamentos e da subida do nível médio do mar, o impacte é *minimizável* para se assegurar um nível pouco significativo, com a implementação de um adequado sistema de drenagem e a adoção de dispositivos de proteção de galgamentos (muros cortina ou outros).

Uma vez que as previsões disponíveis de frequência de ocorrência de galgamentos futuros não consideram o efeito do caudal fluvial em situação de cheia que pode elevar o nível da água no canal de acesso em 0,5 m (cf. secção 4.6.2.2 - Características da área de intervenção), para redução da incerteza e adequada minimização do impacte recomenda-se a realização de estudo aprofundado do risco de galgamento em fase de Projeto de Execução, com uso de modelação hidrodinâmica, por forma a permitir a salvaguarda da operacionalidade do projeto.

#### **5.6.2.4. Regime sedimentar**

Considerando os resultados do estudo da evolução dos fundos naturais e necessidades de dragagem incluído no projeto (CONSULMAR, 2025), perspetiva-se para a fase de exploração que a **interferência sobre o regime sedimentar** deverá decorrer essencialmente do aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra face à situação de referência, o que acontecerá nos Cenários 2 e 3.



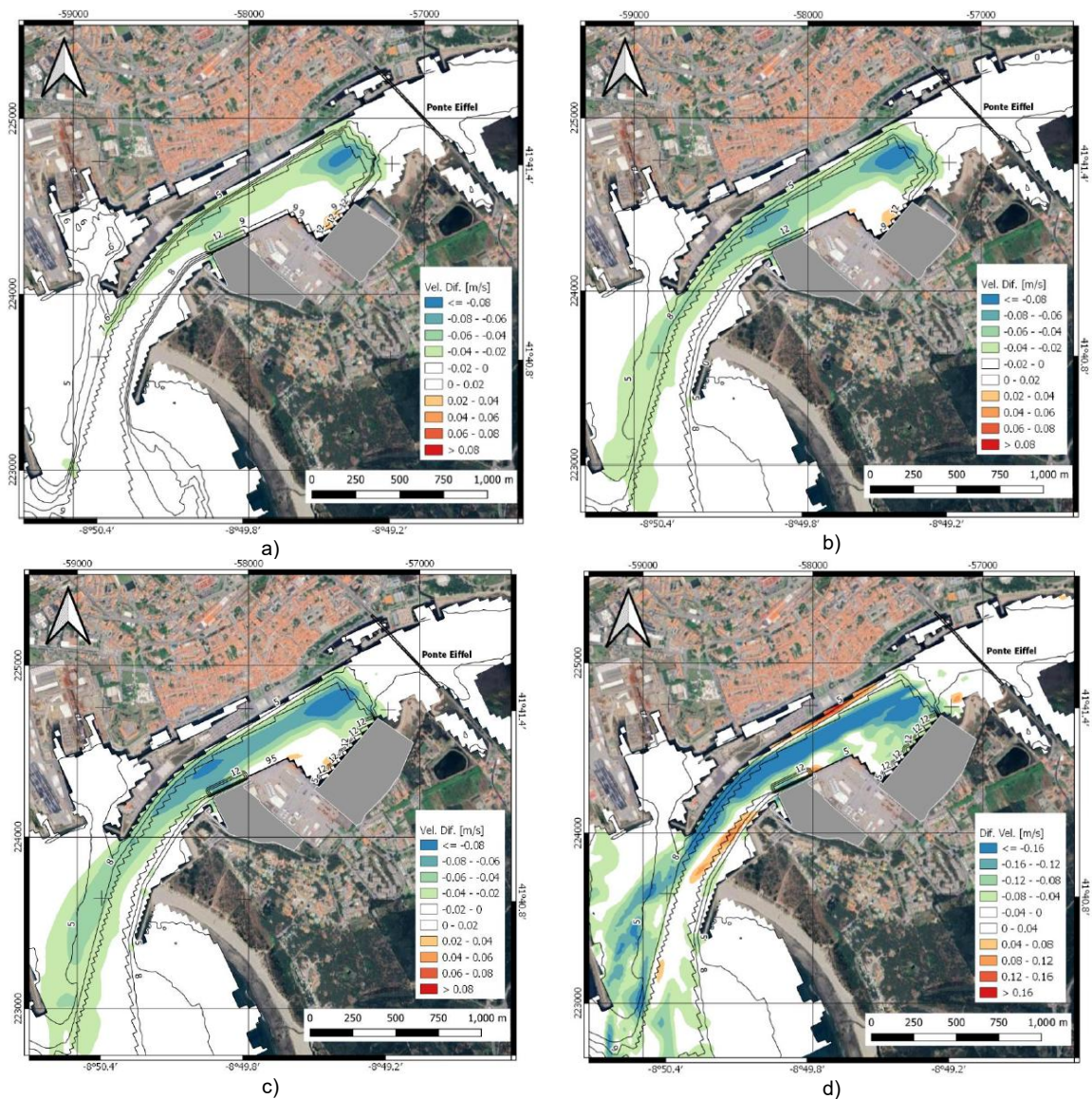
Esta conclusão é apoiada pelos resultados da análise de diferenças de intensidade de corrente para um cenário de caudal mediano apresentada no estudo com modelo hidrodinâmico 3D efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2024), que evidenciam que as alterações hidrodinâmicas estarão restringidas às áreas dragadas (Figura 278).

Indicam-se ainda zonas de diminuição de intensidade média e máxima de corrente, coincidentes nos diversos cenários de aprofundamento do canal de acesso e bacia de manobra que se traduzirão em zonas preferenciais para assoreamento, nomeadamente:

- Zona dragada mais a montante
- Margem norte do porto
- Bacia de estacionamento do terraplino Oeste do projeto

As diferenças são mais ligeiras no Cenário 1 e intensificam-se progressivamente para o Cenário 2 e para o Cenário 3, cenários em que o assoreamento da margem norte do porto se poderá estender a todo o canal de acesso.

No canal entre o extremo oeste do porto e a embocadura as diferenças positivas de intensidade máxima de corrente que se observam sugerem que poderá ocorrer erosão inicial com suavização de taludes (Figura 278 (d)).



Fonte: (Hidromod, 2024)

Corrente média no Cenário 1 (a), Corrente média no Cenário 2 (b), Corrente média no Cenário 3 (c), Corrente máxima no Cenário 3 (d)

**Figura 278 – Diferença de intensidade da corrente (verde a azul redução, amarelo a vermelho aumento) face à situação de referência em situação de caudal mediano para cenários de dragagem do projeto**

Considerando como crítica a secção da ponte Eiffel, em que se pretende estabilidade dos fundos, nota-se que o projeto, em qualquer cenário de dragagem, introduz aí diferenças de intensidade média e máxima de corrente inferiores a 2 cm/s e 4 cm/s, respetivamente (Figura 278), consideradas como alterações hidrodinâmicas residuais, portanto com impacte *nulo* neste local (Hidromod, 2024).

Assim, prevê-se com a aplicação do método semi-empírico incluído no projeto (CONSULMAR, 2025) o **aumento da sedimentação no interior do porto**, em cada local aprofundado proporcionalmente à alteração de batimetria provocada pelo projeto, com um aumento de volume de sedimentos a dragar anualmente entre 13% e 34% na fase de exploração (volume total a dragar de 224.031 – 512.393 m<sup>3</sup>/ano), variável conforme o local do canal de acesso e a alternativa de projeto considerada:

- Cenário 1: +13% a +24% (volume total a dragar de 224 031 – 441 758 m<sup>3</sup>/ano);
- Cenário 2: +21% a +33% (volume total a dragar de 241 494 – 475 311 m<sup>3</sup>/ano);
- Cenário 3: cerca de +30% a +34% (volume total a dragar de 261 079 – 512 393 m<sup>3</sup>/ano).

Como se refere na secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar, a principal fonte dos sedimentos mobilizados no interior do Porto de Viana do Castelo é o rio Lima. Com a implementação do projeto em avaliação poderá existir um aumento da capacidade de retenção de sedimentos na parte montante do canal de acesso, junto ao Porto Comercial, com menor disponibilidade para deposição a jusante.

Considerando que o uso da água principal no Porto de Viana do Castelo é a navegação, em que é desejável uma batimetria o menos variável possível, considera-se que o impacto no regime sedimentar do porto é *negativo, direto, permanente, reversível* caso se removam os terraplenos e os cais de acostagem e se revertam os fundos para a situação pré-existente, *imediato e local*.

Tendo em conta a alteração do volume de sedimentos a dragar anualmente, considera-se que o impacto terá *magnitude média no caso dos Cenários 1, 2 e 3*, mas, como o projeto considera dragagens de manutenção do canal de acesso e da bacia de manobra para manter as cotas de projeto, perspetiva-se *pouco significativo*. No caso do Cenário 0, sem dragagens no canal de acesso e bacia de manobra, considera-se que o impacto tem *magnitude fraca* e é muito pouco significativo.

Considerando a implementação do Plano de Afetação para a Imersão de Dragados na Costa Continental Portuguesa (Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/2023, de 10 de outubro), que estabelece a área designada a sul do Porto de Viana do Castelo para alimentação do transporte sedimentar para as praias a sul, bem como a existência

de um vazadouro marítimo, autorizado - a 3 milhas da costa, os sedimentos dragados na fase de exploração do projeto serão, caso a sua qualidade o permita, aí depositados.

Tendo em conta que os dados históricos de qualidade de sedimentos no Porto de Viana do Castelo evidenciam que os sedimentos no canal de acesso e bacia de rotação são maioritariamente sem contaminação, perspetiva-se que a grande maioria dos sedimentos que venham a ser dragados na fase de exploração do projeto deve ser depositada na referida área designada.

Assim, face à evolução da situação de referência perspetiva-se ocorrer durante a fase de exploração um **aumento do transporte sedimentar costeiro no troço entre o rio Lima e o rio Douro**. No contexto de situação do transporte sedimentar costeiro inferior ao transporte potencial, com erosão importante nas praias do Rodanho, Amorosa e a sul e com incremento potencial da erosão costeira com a concretização de alterações climáticas, trata-se um impacte *positivo, direto, certo, permanente, reversível* caso cesse a imersão dos sedimentos dragados no porto na área designada, *imediato e regional*, porque interfere no transporte sedimentar até ao rio Douro.

Tendo em conta a alteração do volume de sedimentos a dragar considera-se nos Cenários 1, 2 e 3 um impacte de *magnitude média*, e dada a importância da erosão no troço entre rio Lima e rio Douro como *significativo*.

No caso do Cenário 0 perspetiva-se um impacte de *magnitude fraca e pouco significativo*.

### 5.6.3. Fase de desativação

Como referido anteriormente no Capítulo 3 a fase de desativação não está definida no projeto, embora se afigure provável que possam ocorrer os cenários de requalificação do espaço ou, em alternativa, reposição das condições pré-existentes com o desmantelamento das infraestruturas e equipamentos e a cessação da manutenção dos fundos do canal de acesso e da bacia de manobra pelas dragagens de manutenção.

No caso de não ocorrer a reposição das condições pré-existentes, com a remoção dos terraplenos, o impacte sobre a circulação e nível de água identificado na fase de exploração deverá manter-se, embora com redução de magnitude no caso dos cenários

2 e 3 de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, que se aproximarão previsivelmente do Cenário 1.

#### 5.6.4. Alternativa mais favorável

Como apresentado anteriormente, o estudo com modelo hidrodinâmico 3D efetuado no âmbito do projeto (Hidromod, 2023) simulou as alterações de hidrodinâmica no Porto de Viana do Castelo para cada um dos três cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra consideradas pelo projeto.

Os resultados obtidos indicam que o **Cenário 0 e Cenário 1** de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra conduzem a menor alteração da hidrodinâmica, uma vez que são os cenários que mais se aproximam da situação de referência, distinguindo-se no essencial pela presença dos terraplenos. Não obstante, não se verificam diferenças significativas de velocidade e nível entre as várias alternativas, sendo as diferenças hidrodinâmicas obtidas consideradas residuais (Hidromod, 2024). Considera-se, assim, que estas diferenças não terão repercussão determinante na magnitude e significado dos impactes sobre a circulação e nível de água no estuário.

Relativamente às alternativas de soluções estruturais de cais de acostagem perspectiva-se como mais favorável a **solução em estacas**, por causar menor constrangimento à circulação. As soluções em caixotões e aduelas são semelhantes em termos de impactes.

No âmbito dos impactes nos eventos hidrodinâmicos extremos, relacionados com a presença dos terraplenos do projeto, considera-se que todas as alternativas do projeto (dragagens e soluções de cais acostável) são equivalentes.

Quanto ao impacte sobre o regime sedimentar, dependendo este essencialmente do aprofundamento dos fundos do canal de acesso, perspectiva-se entre as alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra que os Cenários 0 e 1 sejam os mais favoráveis e o Cenário 3 o menos favorável, conforme indicam os quantitativos de incremento no volume de dragagem face à situação de referência obtidos pelo estudo da evolução dos fundos incluído no projeto (CONSULMAR, 2025).

Não obstante a distinção entre alternativas, a gama de valores de alteração de volume a dragar na manutenção dos fundos apresentada para cada alternativa do projeto

evidencia que a avaliação do impacto sobre os volumes de dragagem de manutenção envolve importante incerteza. Neste contexto, considera-se que as diferenças observadas entre as alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra não terão repercussão importante na magnitude e significado dos impactos sobre o regime sedimentar. Também não se perspectivam diferenças significativas entre as alternativas de soluções estruturais de cais de acostagem.

Assim, verifica-se globalmente no âmbito da hidrodinâmica e regime sedimentar que todas as alternativas de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra conduzem a impactos similares, e, entre as alternativas de solução estrutural de cais de acostagem, destaca-se como mais favorável a solução em estacas.

#### **5.6.5. Síntese**

No decorrer da **fase de construção** as dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra e a construção dos terraplenos deverão originar progressivas alterações de hidrodinâmica e regime sedimentar no interior do Porto de Viana do Castelo que se concretizarão em pleno na fase de exploração.

Nesta fase caso haja imersão de materiais dragados (em excesso face às necessidades para construção dos terraplenos do projeto) em área designada a sul do Porto de Viana do Castelo poderá ser gerado um impacto positivo sobre o regime sedimentar a sul do porto, embora pouco significativo devido ao carácter temporário e reversível, por alimentação de sedimentos das praias a sul afetadas por erosão.

Na **fase de exploração** a presença dos terraplenos do projeto, a que se acrescenta em duas alternativas de dragagem do projeto o canal de acesso e a bacia de manobra aprofundados, deverá originar um impacto negativo de magnitude fraca a média (conforme a alternativa de dragagem) mas pouco significativo sobre o regime sedimentar no interior do porto, devido ao aumento da sedimentação.

Paralelamente, porque os sedimentos dragados serão imersos na zona costeira a sul para alimentar o transporte litoral num troço costeiro afetado pela erosão resultará um impacto positivo de magnitude fraca a média e pouco significativo a significativo sobre o regime sedimentar na zona costeira.

Esperam-se nesta fase impactes negativos de magnitude fraca e pouco significativos sobre a circulação e nível de água no interior do porto e sobre a vulnerabilidade a galgamentos do Porto de Viana do Castelo.

## **5.7. Sedimentos**

### **5.7.1. Fase de construção**

A expansão do Porto Comercial implica dragagens para estabelecimento dos fundos compatíveis com os navios de projeto (- 8 a - 9 m (ZH)) – Cenários 1, 2 e 3, e fundação dos terraplenos e cais – Cenários 0, 1, 2 e 3.

O volume de dragagem varia consoante o cenário considerado para o fundo do canal de acesso e a bacia de manobra, mas também com os trabalhos necessários para implantação dos terraplenos e as soluções estruturais associadas à fundação dos cais de acostagem.

Conforme o Quadro 9 da descrição do projeto, prevê-se uma dragagem mínima compreendida entre aproximadamente 180 000 e 2 500 000 m<sup>3</sup> e uma dragagem máxima compreendida entre aproximadamente 542 000 e 2 700 000 m<sup>3</sup>, correspondendo, respetivamente ao Cenário 0 e ao Cenário 3, e variando consoante os cais sejam em estacas ou caixotões e se é apenas executada a Fase 1 ou também a Fase 2.

Os sedimentos a dragar apresentam granulometrias variáveis entre areias siltosas, siltes arenosos e areias, sendo a fração fina argilosa praticamente ausente. Desta forma, a pluma de sedimentos criada pela ressuspensão destas partículas para o meio aquático será temporária, com relativa facilidade de sedimentação.

Por outro lado, apresentando-se a maioria dos sedimentos limpos (classe 1), a remobilização, para a coluna de água, de substâncias adsorvidas nos sedimentos será pouco significativa.

O impacto *negativo* da dragagem é *direto, certo, imediato e de magnitude elevada*, considerando o volume de dragados previsto (superior a 1 000 000 m<sup>3</sup>, em qualquer cenário, à exceção do Cenário 0) e que atualmente as dragagens anuais de manutenção dos fundos variam entre 100 000 e os 200 000 m<sup>3</sup>, sendo que o ano com o maior volume de dragados (2015) se restringiu a 600 000 m<sup>3</sup>.

Contudo, o impacto é *pouco significativo, temporário, reversível e local*, no que respeita à pluma de sedimentos gerada e à possibilidade de dispersão no meio aquático e à reduzida concentração dos contaminantes presentes nos materiais a dragar.

O projeto prevê o aproveitamento da maioria dos dragados para a construção dos terraplenos, pelo que a verificar-se este fim o impacto é *nulo*.

No caso de existirem materiais sobrantes e/ou sem condições geomecânicas adequadas para fazer parte dos terraplenos, o destino final será um dos dois locais (autorizados) onde a APDL usualmente imerge os sedimentos resultantes das dragagens de manutenção sem contaminação/contaminação vestigiária.

De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, sedimentos da classe 1 (limpos) podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas, e sedimentos da classe 2 (contaminação vestigiária) podem ser imersos no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo. Desta forma, o impacto é igualmente *nulo*.

#### **5.7.2. Fase de exploração**

Na fase de exploração serão necessárias dragagens de manutenção dos fundos, para manter as condições de navegabilidade dos navios de projeto.

O Estudo Prévio estima um volume máximo anual de sedimentos dragados variável entre 500 000 e 560 000 m<sup>3</sup> (respetivamente Cenário 1 e Cenário 3), sendo que na situação de referência o volume máximo de dragagens é inferior, da ordem dos 400 000 m<sup>3</sup>. O projeto prevê ainda a necessidade de dragagens com maior periodicidade, podendo atingir volumes da ordem dos 800 000 a 1 200 000 m<sup>3</sup> se ocorrerem de 3 em 3 anos.

A maior necessidade de dragagens corresponde a um *impacte negativo, temporário*, similar ao avaliado na fase de construção. Face ao volume, a magnitude do impacto é *moderada a elevada*, mas *pouco significativo*, uma vez que serão expetavelmente sedimentos com granulometrias da dimensão das areias siltosas/siltes arenosos/areias, sem contaminação ou contaminação vestigiária (a verificar no âmbito da campanha de recolha e análise laboratorial nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro).



Nestas condições, os sedimentos resultantes das dragagens de manutenção deverão ter como destino final um dos dois locais autorizados onde a APDL imerge os dragados, pelo que os impactes são *nulos*.

### **5.7.3. Fase de desativação**

A fase de desativação não está definida. Não obstante, qualquer que seja o cenário de uma desativação não se prevê que deixem de ser realizadas dragagens de manutenção dos fundos do canal de acesso ao Porto de Viana do Castelo e a adoção das medidas mitigadoras implementadas para estas atividades periódicas.

Caso o Porto Comercial seja reformulado, as atividades inerentes a essa alteração deverão ser sujeitas a avaliação ambiental que deverá determinar os impactes decorrentes das mesmas e propostas as necessárias medidas de mitigação.

### **5.7.4. Alternativa mais favorável**

Sendo as características físicas e químicas dos sedimentos as mesmas em qualquer um dos cenários de dragagem, apenas o volume de sedimentos resultante do estabelecimento dos fundos à cota de projeto é considerada uma componente relevante na avaliação da alternativa mais favorável.

O Cenário 3, com o aprofundamento dos fundos à cota – 9 m (ZH) e a execução dos terraplenos e cais de uma única vez, terá o maior volume de dragados, quer na fase de construção, quer na fase de manutenção. Já o Cenário 0 tem associado o menor volume de dragagem, uma vez que se restringirá aos fundos dos cais.

Um maior volume de dragados corresponderá a uma maior ressuspensão de partículas sólidas e contaminantes adsorvidos aos sedimentos, pelo que o Cenário 0 é o mais favorável.

#### **5.7.5. Síntese**

Os impactes negativos do projeto estão essencialmente relacionados com o maior volume de dragados relativamente à situação de referência (superior a 1 000 000 m<sup>3</sup> no caso dos Cenários 1, 2 e 3). Contudo, importa ter presente que os sedimentos a dragar correspondem essencialmente a areias siltosas/siltos arenosos limpos (classe 1 da Portaria nº 1450/2007), pelo que os impactes negativos da ressuspensão de partículas e a potencial remobilização de metais e compostos orgânicos para a coluna de água durante a dragagem e a imersão são pouco significativos.

No que respeita ao destino final, sendo previsto o aproveitamento dos dragados na construção dos terraplenos, com a imersão num dos dois locais autorizados para este fim apenas em caso de falta de adequabilidade geomecânica, os impactes assumem-se como nulos.

### **5.8. Ruído e vibrações**

#### **5.8.1. Recetores Sensíveis**

Nos termos da alínea q) do Artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro), define-se Recetor Sensível, a que se aplicam os limites acústicos legais:

*o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;*

Na ausência de definição semelhante para o fator vibração, considera-se adequado estender a mesma definição. Uma vez que a vibração, acima dos valores da NP 2074: 2015, pode causar danos cosméticos em estruturas; acrescem aos Recetores Sensíveis – associados à sensibilidade humana ao ruído e à vibração – estruturas que se queiram preservar de danos cosméticos.

Uma vez que tais danos só podem ocorrer para valores muito significativos de vibração, que são tipicamente raros e objeto de um necessário plano de segurança, analisam-se em seguida apenas os Recetores Sensíveis associados à sensação humana: Habitações, Escolas e Espaços de Saúde e Lazer, incluindo alguns edifícios/zonas com potencial sensibilidade ao ruído, que não é claro corresponderem, ou não, a Recetores

Sensíveis, e necessitam assim de uma clarificação em fase posterior (Projeto de Execução) junto da Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Apresenta-se nas Figura 279, Figura 280, Figura 281 e Figura 282, a localização geral das principais fontes de ruído do projeto e distâncias aos potenciais Recetores Sensíveis na envolvente, identificados no Quadro 121.

**Quadro 121 – Identificação de potenciais recetores sensíveis**

| <b>Recetor</b> | <b>Descrição e notas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Re01           | <b>Conjunto de edifícios habitacionais unifamiliares</b> , uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial. Dada a distância mínima à futura área do Porto Comercial $\geq 18\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007. |
| Re02           | <b>Conjunto de edifícios habitacionais unifamiliares</b> , multifamiliares e outros, uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial, a distância $\geq 155\text{m}$ .                                                                                                                                                                        |
| Re03           | <b>Centro Pastoral - Residência Episcopal</b> , constituído por um conjunto de edifícios, com distâncias à futura da área do Porto Comercial $\geq 200\text{m}$ .                                                                                                                                                                                                         |
| Re04           | <b>Edifícios de habitação unifamiliar</b> . Dada a distância mínima à futura área do Porto Comercial $\geq 46\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.                                                                                             |
| Re05           | <b>Capela de Nossa Senhora das Areias</b> . Será importante clarificar o entendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à inclusão, ou não, deste edifício nas necessidades de limitação acústica do Artigo 13.º (fase de exploração) e 14.º e 15.º (fase de construção) do DL 9/2007, com a devida extensão – ou não – ao fator vibração.            |
| Re06           | <b>Edifícios de habitação unifamiliar</b> . Dada a distância mínima à futura área do Porto Comercial $\geq 59\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.                                                                                             |
| Re07           | <b>Conjunto de edifícios habitacionais multifamiliares</b> , uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial. Dada a distância mínima à intervenção $\geq 50\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.                  |
| Re08           | <b>Conjunto de edifícios habitacionais unifamiliares e multifamiliares</b> , uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial. Dada a distância mínima à intervenção $\geq 26\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.  |
| Re09           | <b>Conjunto de edifícios habitacionais unifamiliares</b> , uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial. Dada a distância mínima à intervenção $\geq 35\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.                    |

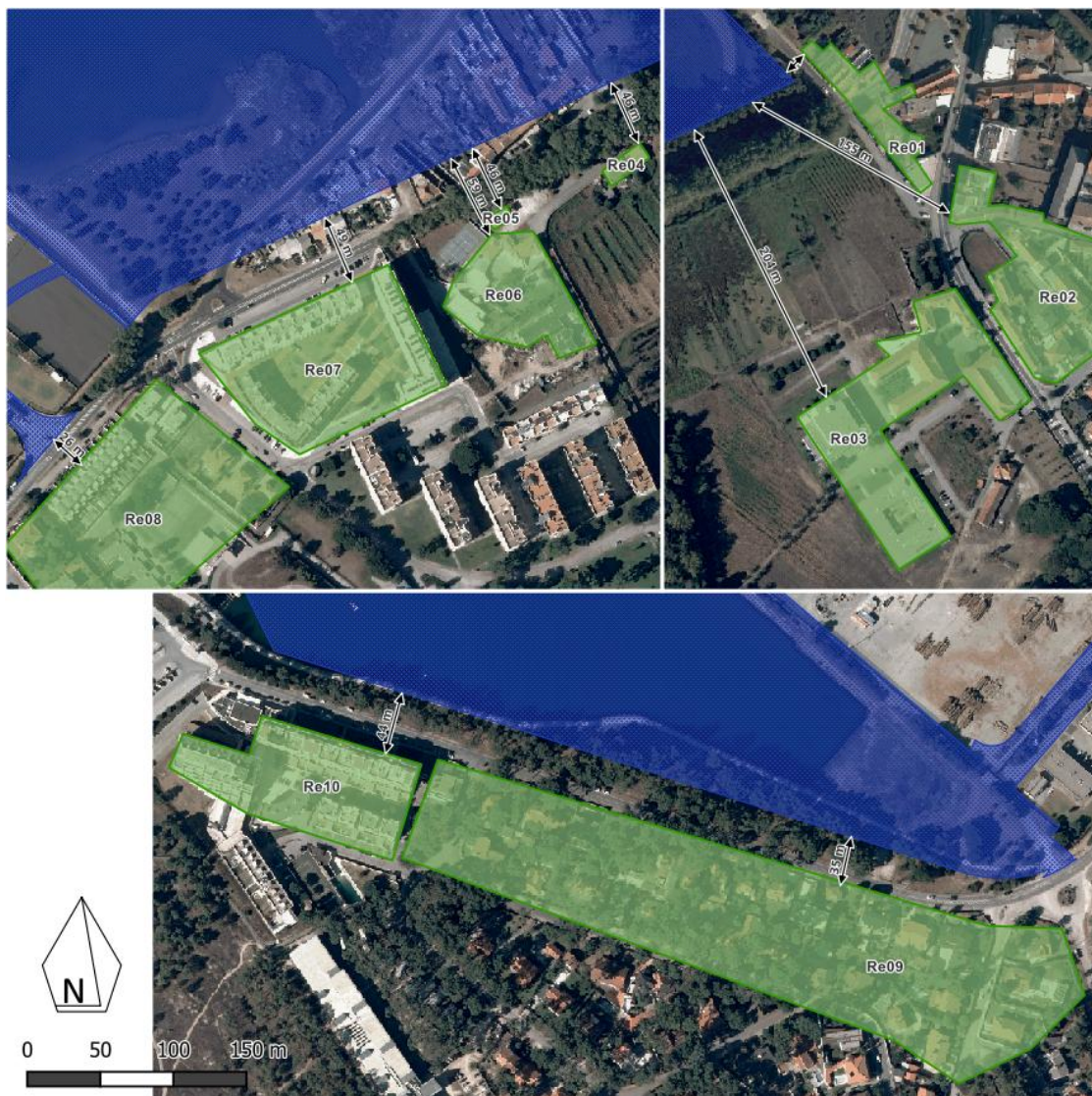
| Recetor | Descrição e notas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Re10    | <b>Conjunto de edifícios habitacionais multifamiliares</b> , uns mais próximos e outros mais afastados da futura área do Porto Comercial. Dada a distância mínima à intervenção $\geq 45\text{m}$ , é muito provável a necessidade de Licença Especial de Ruído, se ocorrer atividade nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rd01    | <b>Frente edificada com edifícios habitacionais, comerciais e serviços</b> , e outros usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Rd02    | <b>Frente edificada com edifícios habitacionais, comerciais e serviços</b> , e outros usos. Neste conjunto, para além dos edifícios habitacionais, existem alguns outros edifícios que poderão ser considerados recetores sensíveis, não sendo, porém, claro. Trata-se da Capela de Nossa Senhora das Candeias, da Capela de Santa Catarina, e do edifício da Fundação Maestro José Pedro, que promove aulas de música. Será importante clarificar o entendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à inclusão, ou não, destes edifícios nas necessidades de limitação acústica do Artigo 13.º (fase de exploração) e 14.º e 15.º (fase de construção) do DL 9/2007, com a devida extensão – ou não – ao fator vibração.                                                                                                                                                                                                                      |
| Rd03    | <b>Conjunto de edifícios habitacionais unifamiliares</b> de pequena dimensão, adjacentes a edifícios comerciais e a pequenos armazéns de apoio à atividade piscatória.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Rd04    | <b>Jardim da Marina (ribeirinho) com parque infantil</b> . Não é claro que corresponda a um Recetor Sensível (RS), ainda que a definição de RS (DL 9/2007) inclua “... <i>espaço de lazer com utilização humana</i> ”, e também não integra a tipologia de uso constante no Artigo 14.º do DL 9/2007. Será assim importante clarificar o entendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à inclusão, ou não, deste espaço nas necessidades de limitação acústica do Artigo 13.º (fase de exploração) e 14.º e 15.º (fase de construção) do DL 9/2007, com a devida extensão – ou não – ao fator vibração. Se incluído nas necessidades do Artigo 14.º e 15.º, dada a distância mínima à zona de dragagem ( $\approx 80\text{ m}$ ) é provável a necessidade de Licença Especial e Ruído associada àquela atividade, se ocorrer nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, que neste caso precisam de ser clarificados. |
| Rd05    | <b>Biblioteca Municipal de Viana do Castelo</b> . Não é claro que corresponda a um Recetor Sensível (RS), ainda que a definição de RS (DL 9/2007) inclua “... <i>espaço de lazer com utilização humana</i> ”, e também não integra a tipologia de uso constante no Artigo 14.º do DL 9/2007. Será assim importante clarificar o entendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à inclusão, ou não, deste edifício nas necessidades de limitação acústica do Artigo 13.º (fase de exploração) e 14.º e 15.º (fase de construção) do DL 9/2007, com a devida extensão – ou não – ao fator vibração. Se incluído nas necessidades do Artigo 14.º e 15.º, dada a distância mínima à zona de dragagem ( $\approx 70\text{ m}$ ) é provável a necessidade de Licença Especial e Ruído associada àquela atividade, se ocorrer nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, que neste caso precisam de ser clarificados.        |

| Recetor | Descrição e notas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rd06    | <b>Centro Cultural de Viana do Castelo.</b> Não é claro que corresponda a um Recetor Sensível (RS), ainda que a definição de RS (DL 9/2007) inclua "... espaço de lazer com utilização humana", e também não integra a tipologia de uso constante no Artigo 14.º do DL 9/2007. Será assim importante clarificar o entendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à inclusão, ou não, deste edifício nas necessidades de limitação acústica do Artigo 13.º (fase de exploração) e 14.º e 15.º (fase de construção) do DL 9/2007, com a devida extensão – ou não – ao fator vibração. Se incluído nas necessidades do Artigo 14.º e 15.º, dada a distância mínima à zona de dragagem ( $\approx 70$ m) é provável a necessidade de Licença Especial e Ruído associada àquela atividade, se ocorrer nos períodos proibidos, estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, que neste caso precisam de ser clarificados. |



**Figura 279 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) e área de incidência terrestre do projeto (azul)**





**Figura 280 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) na margem esquerda do rio Lima e área de incidência terrestre do projeto (azul).**





**Figura 281 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) na margem direita do rio Lima e área de incidência terrestre do projeto (azul).**



**Figura 282 – Potenciais Recetores Sensíveis (verde) e área de dragagem.**

## 5.8.2. Fase de construção

### 5.8.2.1. Ruído

No Quadro 122 apresentam-se os valores típicos de ruído na fase de construção.

Os valores são baseados na “Table 7-1” do documento “*Federal Transit Administration (USA) – Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. 2018*”. Assumindo, por segurança e simplicidade, uma propagação em campo livre sobre um solo refletor (+3 dB) onde prevalece apenas a atenuação devido à divergência geométrica [conjugação das equações 2.5.5, 2.5.6 e 2.5.12 da Portaria 42/2023] e uma atenuação segura de 4 dB/km para a absorção atmosférica, resulta a seguinte equação de propagação sonora:

$$L_{Ap,d} = L_{Aw} - 11 - 20 \log_{10}(d) + 3 - 4d/1000$$

onde  $L_{Ap,d}$  é o Nível de Pressão Sonora [em dB(A)] a uma distância  $d$  (em metros) da fonte e  $L_{Aw}$  o Nível de Potência Sonora [em dB(A)] da fonte.

Apresenta-se na Figura 283 a variação típica dos níveis sonoros com a distância, para diferentes tipos de fonte.

De notar que caso não esteja prevista a utilização de bate estacas, afigura-se adequado manter a sua consideração, no Quadro 122 e na Figura 283, pelo menos a título informativo e de referência para eventuais atividades /equipamentos mais ruidosos.

Nesta fase considera-se mais provável que, em cada dia de obra, o nível de potência sonoro mais característico deverá ser cerca de 120 dB(A), e muito pontualmente, devido à eventual existência de pedra ou estruturas de betão a demolir, 123 a 130 dB(A). Este tipo de atividade, e outras mais ruidosas, deverão ocorrer apenas no período diurno.

Assim considera-se como provável a ocorrência:

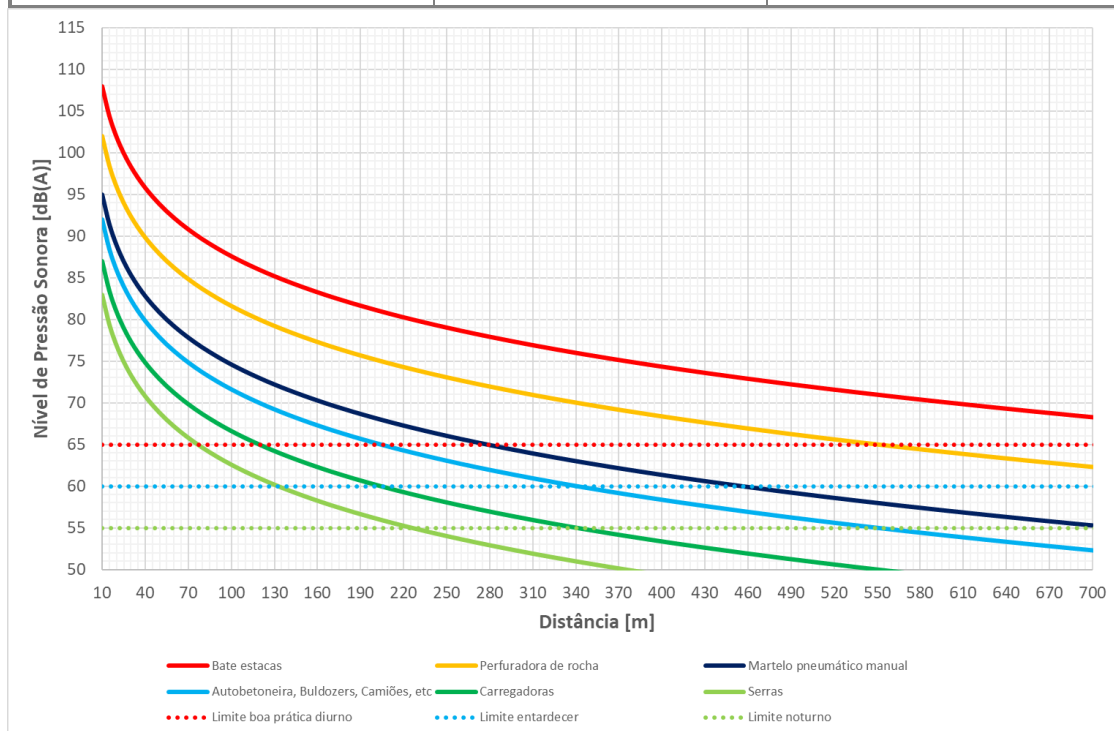
- Normalmente:
  - valores menores ou iguais a 65 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 220 m à obra.
  - valores menores ou iguais a 60 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 340 m à obra.
  - valores menores ou iguais a 55 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 550 m à obra.



- Pontualmente, no período diurno: valores menores ou iguais a 65 dB(A), para distâncias maiores ou iguais a 280 m à obra.

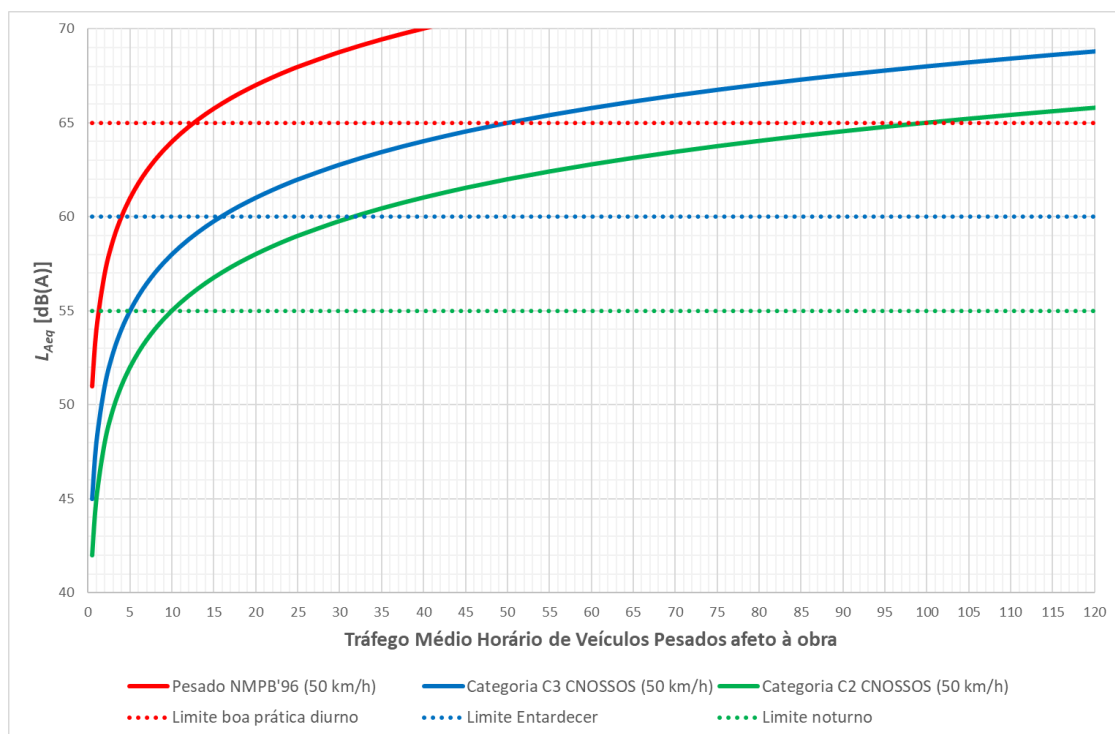
**Quadro 122 - Valores típicos de ruído (fase de construção)**

| Equipamento                                    | Nível de Potência Sonora [dB(A)] | Nível de pressão sonora [dB(A)] a cerca de 15 m de distância |
|------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Bate estacas                                   | 136                              | 101                                                          |
| Perfuradora de rocha                           | 130                              | 95                                                           |
| Martelo pneumático manual                      | 123                              | 88                                                           |
| Autobetoneira, <i>Buldozers</i> , Camiões, etc | 120                              | 85                                                           |
| Escavadoras                                    | 117                              | 82                                                           |
| Carregadoras                                   | 115                              | 80                                                           |
| Bombas                                         | 112                              | 77                                                           |
| Serras                                         | 111                              | 76                                                           |



**Figura 283 – Variação típica dos valores do nível de pressão sonora [dB(A)] com a distância à fonte (fase de construção)**

Relativamente ao tráfego de camiões de acesso à obra, considerou-se a metodologia expedita patente no documento “Rosão, Vítor; Aguilera, Ana – Novo método expedito de previsão de ruído de tráfego rodoviário. 2.º Simpósio de Acústica e Vibrações, Coimbra, 2019”, apresentando-se na Figura 284 a variação dos níveis sonoros com o Tráfego Médio Horário (TMH) de veículos pesados, e com a tipologia de veículos pesados.



**Figura 284 – Variação dos níveis sonoros contínuos equivalentes ( $L_{Aeq}$ ) na imediata envolvente de uma via, para uma velocidade de 50 km/h, em função do tipo e Tráfego Médio Horário de veículos pesados (fase de construção)**

Das obras marítimas, em termos de ambiente sonoro, e para além dos terraplenos, destaca-se a operação de dragagem no rio Lima. Por ser no rio e a norte das áreas da futura expansão do porto, a dragagem será a operação de construção mais próxima da margem direita.

Existem 4 cenários possíveis para o canal de acesso e da bacia de manobra (Cenários 1, 2 e 3), sendo que no Cenário 0 a dragagem se restringe aos cais. Em termos de ambiente sonoro, importam principalmente as áreas onde decorre a dragagem do canal e bacia de manobra, em particular a largura de rasto, pois será essencialmente isso que ditará a distância da operação de dragagem aos recetores sensíveis nas margens do rio.

No Cenário 1, será feita a dragagem para manter a cota de fundo a -8 m (ZH), no canal de acesso com largura de rasto de 150 m. No Cenário 2, a dragagem será para aprofundamento da cota de fundo para -9 m (ZH), no canal de acesso com largura de rasto de 150 m. No Cenário 3, a dragagem será para aprofundamento da cota de fundo para -9 m (ZH), no canal de acesso com largura de rasto de 180 m e na bacia de manobra.

Admitindo o equipamento de dragagem mais ruidoso  $L_{Aw} = 110$  dB(A) (Quadro 122), e de acordo com a fórmula abaixo, estimaram-se as distâncias dos recetores sensíveis, a que deverá ocorrer a operação de dragagem nos vários períodos.

$$L_{Ap,d} = L_{Aw} - 11 - 20 \log_{10}(d) + 3$$

Na Figura 285 apresenta-se, para o Cenário 3, a área onde se estima ser possível efetuar as operações de dragagem no período noturno, com limitação de  $L_{Aeq} \leq 55$  dB(A) junto dos recetores sensíveis (distância > 224 m).

Apresenta-se também uma área adicional com estimativa para o período entardecer, com limitação de  $L_{Aeq} \leq 60$  dB(A) (distância > 126 m).

Finalmente, é também apresentada uma área adicional para o período diurno, que apesar de não ter limitação legal, se propõe um limite de boa prática de  $L_{Aeq} \leq 65$  dB(A) (distância > 71 m).



**Figura 285 – Áreas estimadas para operação de dragagem do Cenário 3, em função do período**

As áreas apresentadas admitem a consideração de todos os recetores sensíveis identificados no subcapítulo 5.8.1, durante todos os períodos, algo que deverá ser ainda confirmado com o município em fase de Projeto de Execução.

Face ao explicitado conclui-se o seguinte em termos de potenciais impactes no fator ruído, na fase de construção:

1. Se a atividade for cingida ao período diurno:
  - *Impactes negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos.*
2. Se a atividade for estendida ao período do entardecer e/ou noturno:
  - *Impactes negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude média a forte e potencialmente significativos a muito significativos, se não forem aplicadas restrições ao funcionamento.*
  - *Impactes negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos, se forem aplicadas as*

seguintes restrições ao funcionamento e controlo (implementação de Plano de Monitorização):

- Restrição de ocorrência a menos de 1 mês (verificar junto da Câmara Municipal, tendo em conta o estabelecimento de limites objetivos no n.º 5 o Artigo 15.º do DL 9/2007 apenas para durações superiores a 1 mês).
- Combinação adequada dos níveis de potência sonora das atividades/equipamentos, da duração de funcionamento e da distância aos Recetores Sensíveis, de maneira a ser cumprido na média energética de cada dia:
  - Período do Entardecer (20h-23h):  $L_{Aeq} \leq 60$  dB(A).
  - Período noturno (23h-7h):  $L_{Aeq} \leq 55$  dB(A).
- Combinação de emissão sonora de veículos pesados, de velocidade de circulação, de distância aos recetores sensíveis e de tráfego que cumpra:
  - Período do Entardecer (20h-23h):  $L_{Aeq} \leq 60$  dB(A).
  - Período noturno (23h-7h):  $L_{Aeq} \leq 55$  dB(A).
  - Tráfego indicativo para uma velocidade de 50 km/h:
    - Veículos pesados mais ruidosos (NMPB'96):
      - Período Entardecer (20h-23h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 4$ .
      - Período Noturno (23h-7h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 1$ .
    - Veículos pesados menos ruidosos (C3 CNOSSOS):
      - Período Entardecer (20h-23h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 16$ .
      - Período Noturno (23h-7h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 5$ .

Em condições normais, prevê-se viável, quando muito com a implementação de medidas administrativas de restrição e/ou medidas tecnológicas de atenuação, garantir o cumprimento dos limites legais de ruído aplicáveis à fase de construção.

### **5.8.2.2. Vibração**

Desde que seja possível cingir a atividade construtiva, junto de habitações, ao período diurno, é previsível a ocorrência de impactes pouco significativos, na medida em que a população é tipicamente mais tolerante, ou seja, prevê-se a ocorrência de:

- *Impactes negativos diretos e indiretos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos.*

Se as atividades construtivas, junto de habitações, forem estendidas ao período do entardecer e/ou ao período noturno, será necessário um controlo cuidado, nomeadamente a consideração mais cuidada das medidas genéricas indicadas no capítulo 6.2 “Mitigação do ruído e vibração na fase de construção” e equação da implementação de Plano de Monitorização, para garantir o efetivo cumprimento dos limites e boa prática de vibração e o efetivo acontecimento de Impactes Pouco Significativos.

Em condições normais, prevê-se viável, quando muito com a implementação de medidas administrativas de restrição e/ou medidas tecnológicas de atenuação, garantir o cumprimento dos limites de boa prática de vibração aplicáveis à fase de construção.

### **5.8.3. Fase de exploração**

#### **5.8.3.1. Atividades nas futuras áreas do Porto Comercial**

Considera-se que para as atividades ruidosas permanentes das novas áreas do Porto Comercial de Viana do Castelo, são aplicáveis o denominado Critério de Incomodidade e o denominado Critério de Exposição Máxima.

As áreas de expansão do Porto Comercial aproximam esta infraestrutura portuária dos recetores sensíveis existentes na margem esquerda do Rio Lima, de forma significativa.

As zonas dos recetores do troço mais oeste, identificados na Figura 280 com Re09 e Re10, são atualmente zonas com níveis de ruído residual relativamente baixo. Como tal, é de prever que o Critério de Incomodidade seja o mais limitativo para as atividades do Porto Comercial.

Será também confirmado o Critério de Exposição Máxima (Zona Mista), e os valores serão aferidos na fase de Projeto de Execução.

Apresentam-se na Figura 286 ( $L_d$ ), Figura 287 ( $L_e$ ), Figura 288 ( $L_n$ ) e Figura 289 ( $L_{den}$ ), os Mapas de Ruído do ruído particular de operação, associados aos seguintes valores de Nível de Potência Sonora por unidade de área, em laboração contínua, nas zonas de expansão do Porto Comercial, que fazem cumprir os limites referidos:

- Período diurno (7h-20h):  $L_{Aw/m^2} \leq 62 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- Período do entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m^2} \leq 54 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- Período noturno (23h-7h):  $L_{Aw/m^2} \leq 48 \text{ dB(A)/m}^2$ .

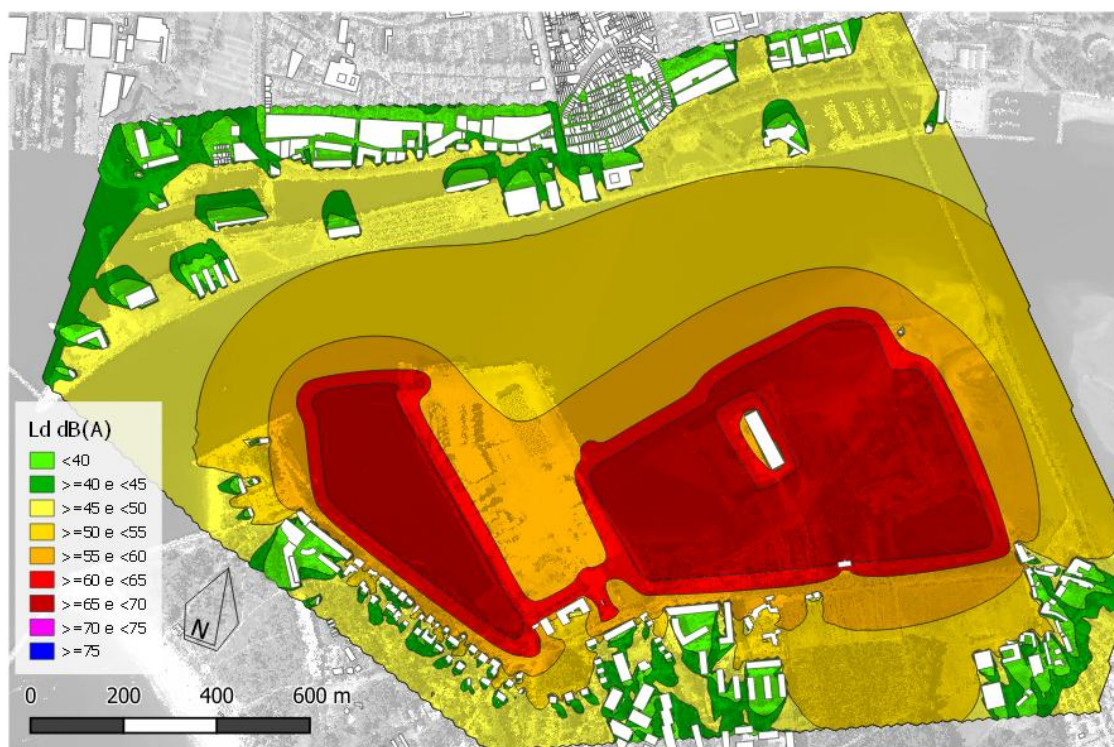
Sendo possível cumprir esta limitação de nível de potência sonora por unidade de área, ou implementar medidas de redução de ruído adequadas, são expetáveis, na fase de exploração e devido ao ruído das atividades na área de expansão do Porto Comercial:

- *Impactes negativos diretos, permanentes, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos.*

Nesta fase apenas é possível referir, relativamente ao fator vibração, que em condições normais será viável fazer cumprir, com medidas típicas, o limite de boa prática de  $v_{ef,1s} \leq 0.1 \text{ mm/s}$  junto das habitações, ou outros recetores sensíveis mais próximos do Porto Comercial, pelo que se estima também:

- *Impactes negativos diretos, permanentes, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos.*



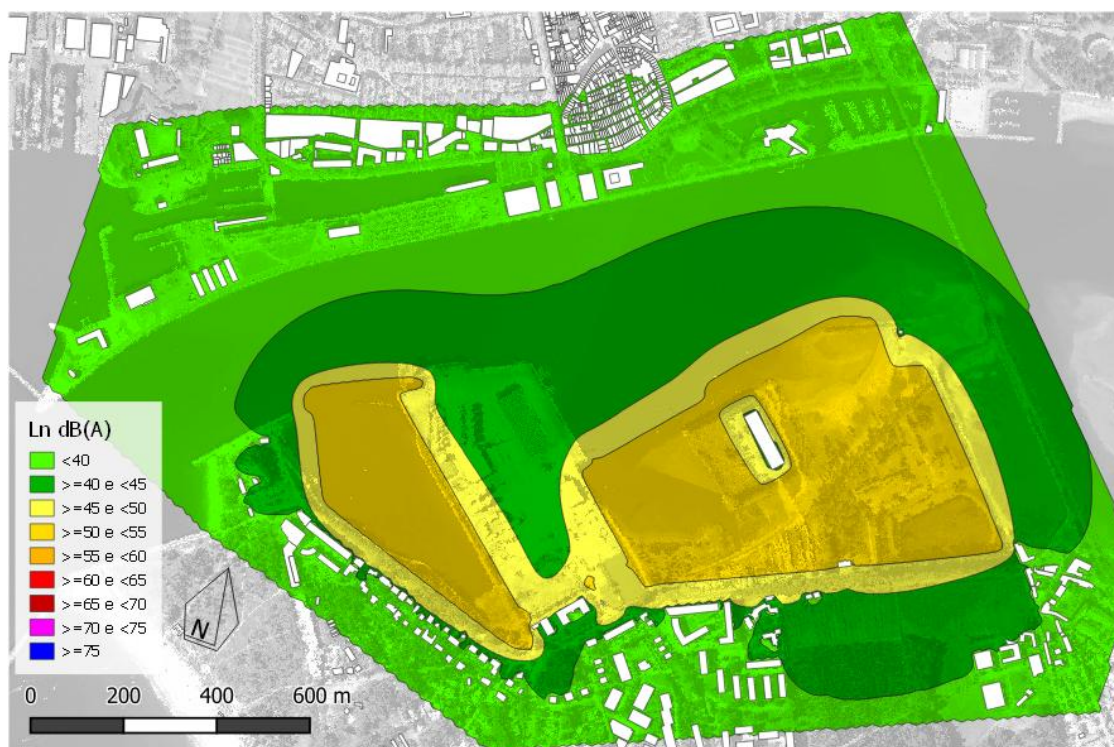


**Figura 286 – Mapa de ruído  $L_d$ , do ruído particular de operação da área de expansão**

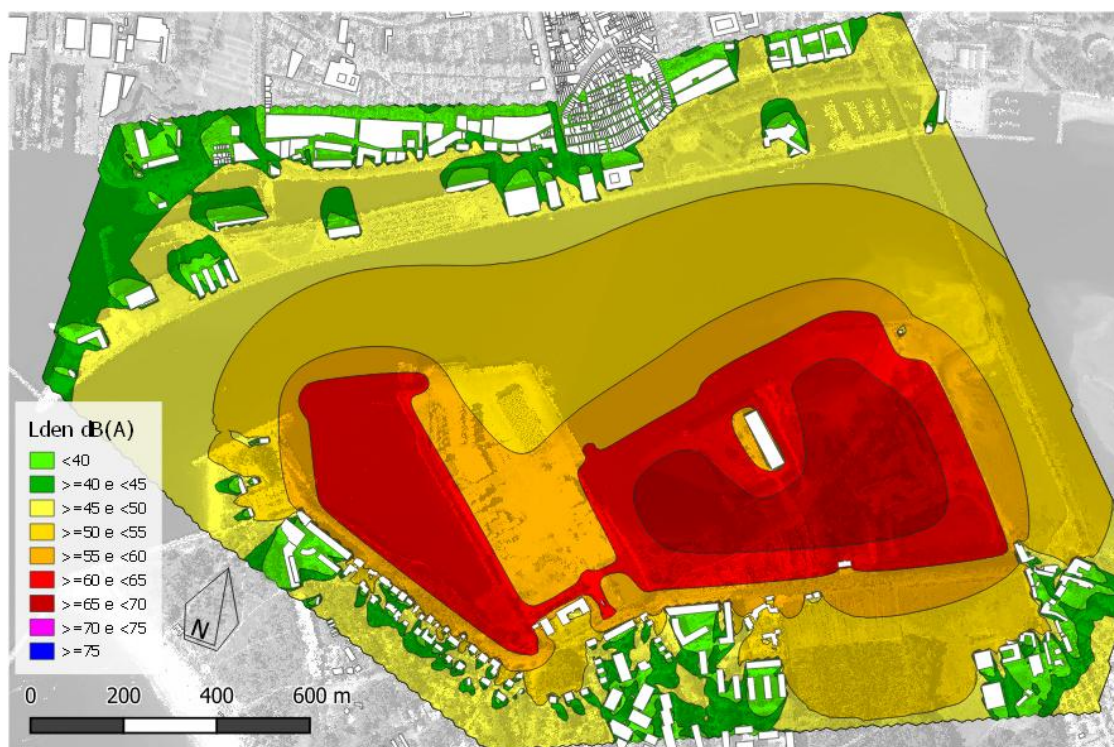


**Figura 287 – Mapa de ruído  $L_e$ , do ruído particular de operação da área de expansão**





**Figura 288 – Mapa de ruído Ln, do ruído particular de operação da área de expansão**



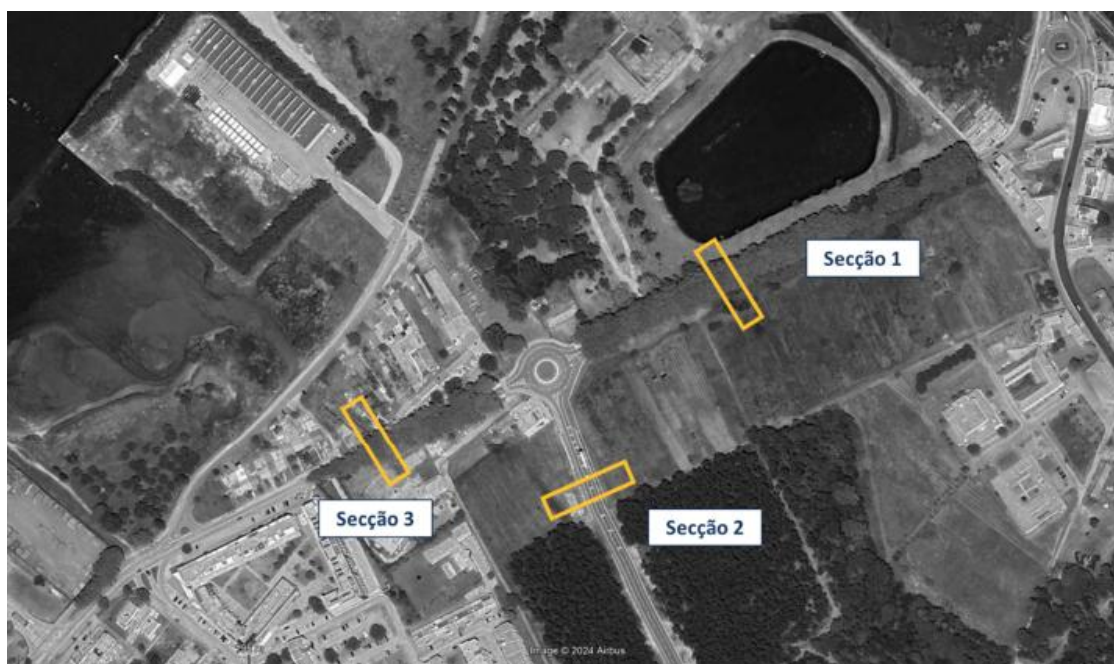
**Figura 289 – Mapa de ruído Lden, do ruído particular de operação da área de expansão**

### 5.8.3.2. Tráfego rodoviário de acesso

Apresentam-se no Quadro 123 os dados de tráfego de acesso ao Porto de Viana do Castelo previstos, em 2050, para o cenário realista após execução das Fases 1 e 2, com e sem projeto, e o diferencial de níveis sonoros associados de acordo com o método CNOSSOS, assumindo as mesmas características de tipo de pavimento, tipo de veículo, velocidade, fluxo, na situação com e sem projeto.

Verifica-se assim que se espera um **diferencial pouco significativo** (entre 0 e 1,8 dB) entre os níveis sonoros, do tráfego rodoviário de acesso ao Porto Comercial, com e sem projeto.

A vias consideradas são a Av. do Cabedelo no troço entre a rotunda da EN13 e a rotunda da EN13-3 (Secção 1 na Figura 290), a EN13-3 (Secção 2 na Figura 290) e Av. do Cabedelo entre a rotunda da EN13-3 e a entrada atual do Porto Comercial (Secção 3 na Figura 290).



Fonte: VTM (2024)

**Figura 290 – Excerto do Anexo III do Estudo de Tráfego para a Expansão do Porto de Viana do Castelo**

Considera-se extensível esta conclusão, ao fator vibração, devido ao facto de os métodos típicos considerarem valores máximos da velocidade de vibração, a qual se estima igual, na situação com e sem projeto, na medida em que os tipos de veículos previstos com e sem projeto, são os mesmos (não se prevê, por exemplo, introdução de veículos pesados onde não existem na situação sem projeto).

Estima-se assim a ocorrência, devido ao tráfego rodoviário de acesso, em termos de ruído e de vibração:

- *Impactes negativos indiretos, permanentes, prováveis, de magnitude nula a fraca e pouco significativos.*

**Quadro 123 - Tráfego Médio Horário (TMH) previsto para a fase de exploração, com e sem projeto, e diferença de níveis sonoros associada**

| Via                                                                               | TMH Período diurno<br>(7h-20h) |         | TMH Período do<br>entardecer<br>(20h-23h) |         | TMH Período noturno<br>(23h-7h) |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|-------------------------------------------|---------|---------------------------------|---------|
|                                                                                   | Ligeiros                       | Pesados | Ligeiros                                  | Pesados | Ligeiros                        | Pesados |
| <b>2050 sem projeto [TMH]</b>                                                     |                                |         |                                           |         |                                 |         |
| Secção 1                                                                          | 890                            | 9       | 503                                       | 2       | 119                             | 1       |
| Secção 2                                                                          | 647                            | 7       | 365                                       | 1       | 87                              | 1       |
| Secção 3                                                                          | 423                            | 6       | 239                                       | 1       | 57                              | 1       |
| <b>2050 com projeto [TMH]</b>                                                     |                                |         |                                           |         |                                 |         |
| Secção 1                                                                          | 890                            | 9       | 503                                       | 2       | 119                             | 1       |
| Secção 2                                                                          | 647                            | 17      | 365                                       | 6       | 87                              | 6       |
| Secção 3                                                                          | 423                            | 16      | 239                                       | 3       | 57                              | 3       |
| <b>Diferença expetável de níveis sonoros (com projeto menos sem projeto) [dB]</b> |                                |         |                                           |         |                                 |         |
| Secção 1                                                                          | 0                              |         | 0                                         |         | 0                               |         |
| Secção 2                                                                          | 0.6                            |         | 0.5                                       |         | 1.8                             |         |
| Secção 3                                                                          | 0.8                            |         | 0.3                                       |         | 1.1                             |         |

Fonte: VTM, Abril 2024

#### 5.8.4. Alternativa mais favorável

Em termos de ambiente sonoro, importam principalmente as áreas onde decorre a dragagem do canal e bacia de manobra, em particular a largura de rasto, pois será essencialmente isso que ditará a distância da operação de dragagem aos recetores sensíveis nas margens do rio.

Assim, o **Cenário 0**, que não tem a dragagem do canal de acesso e da bacia de manutenção associada ao presente projeto, é o cenário mais favorável.

Por outro lado, o Cenário 3, com o rasto de canal com 180 m e com dragagem na área da bacia de manobra, é o menos favorável, uma vez que as operações de dragagem se aproximam mais da margem direita do rio, mas também da margem esquerda.

#### 5.8.5. Síntese

Tanto a fase de construção como a de exploração prevê-se viável, com a implementação de medidas, garantir o cumprimento dos limites legais de ruído e dos limites de boa prática de vibração.

Na fase de construção, se a atividade for cingida ao período diurno, esperam-se impactes negativos nos níveis sonoros e a potencial ocorrência de vibrações associadas aos equipamentos e atividades construtivas, bem como ao tráfego de camiões no acesso à obra. Esses impactes são diretos e indiretos, temporários, prováveis, mas de magnitude fraca a média, e pouco significativos.

Na fase de exploração considera-se que os níveis sonoros e as vibrações sem projeto e com as atividades nas futuras áreas do Porto Comercial terão um diferencial negligenciável, sendo passíveis de mitigação. Da mesma forma, verifica-se um diferencial pouco significativo, com e sem projeto, entre os níveis sonoros e a vibração gerada pelo tráfego rodoviário de acesso ao Porto Comercial, sendo os impactes negativos, permanentes, prováveis, mas de magnitude nula a fraca e pouco significativos.

5.9.Qualidade do ar

5.9.1. Fase de construção

Durante a fase de implementação do projeto (expansão e reorganização do Terminal de Viana do Castelo), está projetado um conjunto de intervenções com ações suscetíveis de causar impacte na qualidade do ar, nomeadamente:

- Movimento de terras, construção de aterros, demolições e escavações, execução de dragagens;
- Fornecimento de materiais de construção;
- Circulação de veículos ligeiros e pesados, máquinas não rodoviárias e outros equipamentos de apoio;
- Aplicação de betão.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a **emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases** provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta no Quadro 124.

**Quadro 124 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção**

| AÇÃO POTENCIAL DE IMPACTE NA QUALIDADE DO AR                                                         | POLUENTES        |    |                 |                 |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|-----------------|-----------------|----|
|                                                                                                      | PTS              | HC | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub> | CO |
| Movimentação de terras, aplicação de betão, escavações, construção de aterros, execução de dragagens | X                |    |                 |                 |    |
| Movimentação de veículos rodoviários                                                                 | X <sup>(1)</sup> | X  | X               | X               | X  |
| Operação de equipamentos/máquinas não rodoviárias                                                    | X <sup>(1)</sup> | X  | X               | X               | X  |

Fonte: UVW (2024)  
PTS – Partículas; HC – Hidrocarbonetos; NO<sub>x</sub> – óxidos de nitrogénio; SO<sub>x</sub> – óxidos de enxofre; CO – monóxido de carbono. (1) Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas.

Os impactes mais significativos durante a construção do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas das construções e que podem ser minimizados, caso se proceda ao humedecimento do local por aspersão e após os

processos de movimentação de terras ou na execução de dragagens, ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e partículas, originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número e das características de veículos previstos e do respetivo período de funcionamento<sup>39</sup>.

A circulação dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra terá um impacto geográfico mais extenso. É relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

A produção e aplicação de betão emite material particulado, sendo a intensidade variável, no caso de ser instalada uma central de betão móvel provisoriamente no estaleiro ou de se recorrer às autobetoneiras<sup>40</sup>.

O impacto na qualidade do ar será mais significativo na envolvente de Viana do Castelo e na envolvente das vias de acesso ao Porto Comercial (acesso terrestre durante a fase de obra). Salienta-se também que a zona de navegação, destacando-se a zona de dragagem (bacia de manobra dos navios e respetiva zona de navegação) e as zonas de imersão de dragados, será alvo de um acréscimo das concentrações de poluentes atmosféricos, inerente à movimentação de dragas e outros equipamentos navais, fundamentais para as atividades de dragagem e de imersão de materiais dragados.

De uma forma geral, independentemente da solução/alternativa a implementar, o impacto associado à fase de construção tenderá a ser *negativo, certo, de fraca magnitude, reversível, local, direto, temporário, pouco significativo, imediato e cumulativo*.

---

<sup>39</sup> EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (2023). Non road mobile machinery.

<sup>40</sup> EPA AP-42 (2006). Mineral products industry – Concrete batching.



### 5.9.2. Fase de exploração

A avaliação de impactes na qualidade do ar local, expectáveis com a implementação das alterações previstas ao nível do Porto Comercial, foi realizada com recurso à **modelação da dispersão dos principais poluentes** associados às fontes emissoras identificadas, nomeadamente NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

Considerou-se, para tal, o mesmo ano meteorológico e as mesmas características topográficas que as consideradas na caracterização do ambiente afetado pelo projeto. Foram, no entanto, ajustadas as emissões consideradas, consoante as características previstas de funcionamento. Os valores de fundo aplicados mantiveram-se inalterados face aos considerados na situação atual.

#### 5.9.2.1. Fontes emissoras

A exploração do Porto Comercial, nas condições futuras de funcionamento, implica emissões de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub> associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias, ao tráfego rodoviário e ao tráfego marítimo.

Foram, ainda, consideradas as emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio em estudo (consideradas como fontes externas ao projeto), nomeadamente os troços da A27 e da A28 e vias municipais.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação, foi contemplada através do valor de fundo, que se manteve inalterado face ao considerado na situação atual:

- NO<sub>2</sub> = 3,5 µg·m<sup>-3</sup>;
- PM10 = 9,1 µg·m<sup>-3</sup>;
- SO<sub>2</sub> = 1,1 µg·m<sup>-3</sup>.

O enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na avaliação do impacto da operação do Porto Comercial, nas condições futuras de funcionamento, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, foi apresentado na Figura 153, na situação atual.

Ressalva-se que as principais diferenças ao nível das fontes emissoras são ao nível do tráfego rodoviário (aumento do volume de veículos rodoviários que acedem ao Porto Comercial) e ao nível do tráfego marítimo (aumento do volume de navios que navegam

no Porto de Viana do Castelo), independentemente dos cenários de dragagem ou das soluções estruturais de construção a adotar.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo. Os dados apresentados apenas diferem conforme a fase de exploração (Fase 1 ou Fase 1+2), sendo indiferente conforme os cenários de dragagem possíveis ou soluções estruturais de construção.

### **Máquinas não rodoviárias**

Foram consideradas as emissões de NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias de acordo com o funcionamento no Porto de Viana do Castelo, após as alterações previstas.

Independentemente da fase adotada (Fase 1 ou Fase 1+2), não está prevista a operação de diferentes tipologias de máquinas não rodoviárias face ao considerado na situação atual.

As emissões foram determinadas de acordo com a metodologia de cálculo adotada na caracterização do ambiente afetada pelo projeto (4.9.6 Fontes emissoras, relativamente às máquinas não rodoviárias). No entanto, teve-se em consideração a evolução prevista para equipamentos menos poluentes, atualizando-se, desta forma, para os fatores de emissão representativos de tecnologia de estágio IV e V.

No Quadro 7 do Anexo 4 apresentam-se as emissões de NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> associadas às máquinas não rodoviárias, para a situação futura, sem apresentar diferenças entre a Fase 1 e a Fase 1+2. De salientar que os equipamentos que não implicam o consumo de combustível, já que são elétricos, não foram considerados, uma vez que não promovem a emissão direta de poluentes atmosféricos. As emissões determinadas para cada equipamento, foram alocadas à área operacional do Porto de Viana do Castelo.

Em relação ao SO<sub>2</sub>, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões destes equipamentos, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.



## **Tráfego rodoviário**

Relativamente ao tráfego rodoviário, foram incluídas as mesmas vias consideradas na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, nomeadamente as principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação (troços da A27 e A28 e vias municipais) e as principais vias de acesso ao Porto Comercial (via de acesso 1, via de acesso 2 e via de acesso 3).

Perante a inexistência de outra informação, foram consideradas os mesmos volumes de tráfego que os da situação de referência, para as vias de tráfego externas ao projeto (Quadro 8 e Quadro 9 do Anexo 4).

Ao nível do tráfego rodoviário interno, os volumes de tráfego associados às vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, foram disponibilizados no estudo de tráfego realizado no âmbito do projeto (VTM, 2024), para o ano de 2050, para o cenário realista F1 e para o cenário máximo F3, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.

Enquanto que para a situação de referência foram consideradas as classes Euro 2 à Euro 6, na situação futura, tanto para a Fase 1 como para a Fase 1+2, foi considerada a atualização da frota automóvel para veículos mais recentes, nomeadamente os fatores de emissão representativos das classes de veículos pertencentes ao Euro 4 e Euro 6, para a determinação das emissões das vias rodoviárias, adotando a mesma metodologia de cálculo apresentada anteriormente (4.9.6 Fontes emissoras, relativamente ao tráfego rodoviário).

O Quadro 8 e o Quadro 9 do Anexo 4 apresentam, para as vias de tráfego consideradas, os valores de emissão de NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, representativos da situação futura com implementação do projeto para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.

Em relação ao SO<sub>2</sub>, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis rodoviários consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

## **Tráfego marítimo**

A metodologia de cálculo adotada para a determinação das emissões associadas ao tráfego marítimo não sofreu alterações face ao apresentado na situação atual (4.9.6 Fontes emissoras, relativamente ao tráfego marítimo).

No entanto, o número máximo de navios sofre alterações e varia de acordo com a Fase adotada:

- Fase 1: 390 navios previstos por ano;
- Fase 1+2: 450 navios previstos por ano.

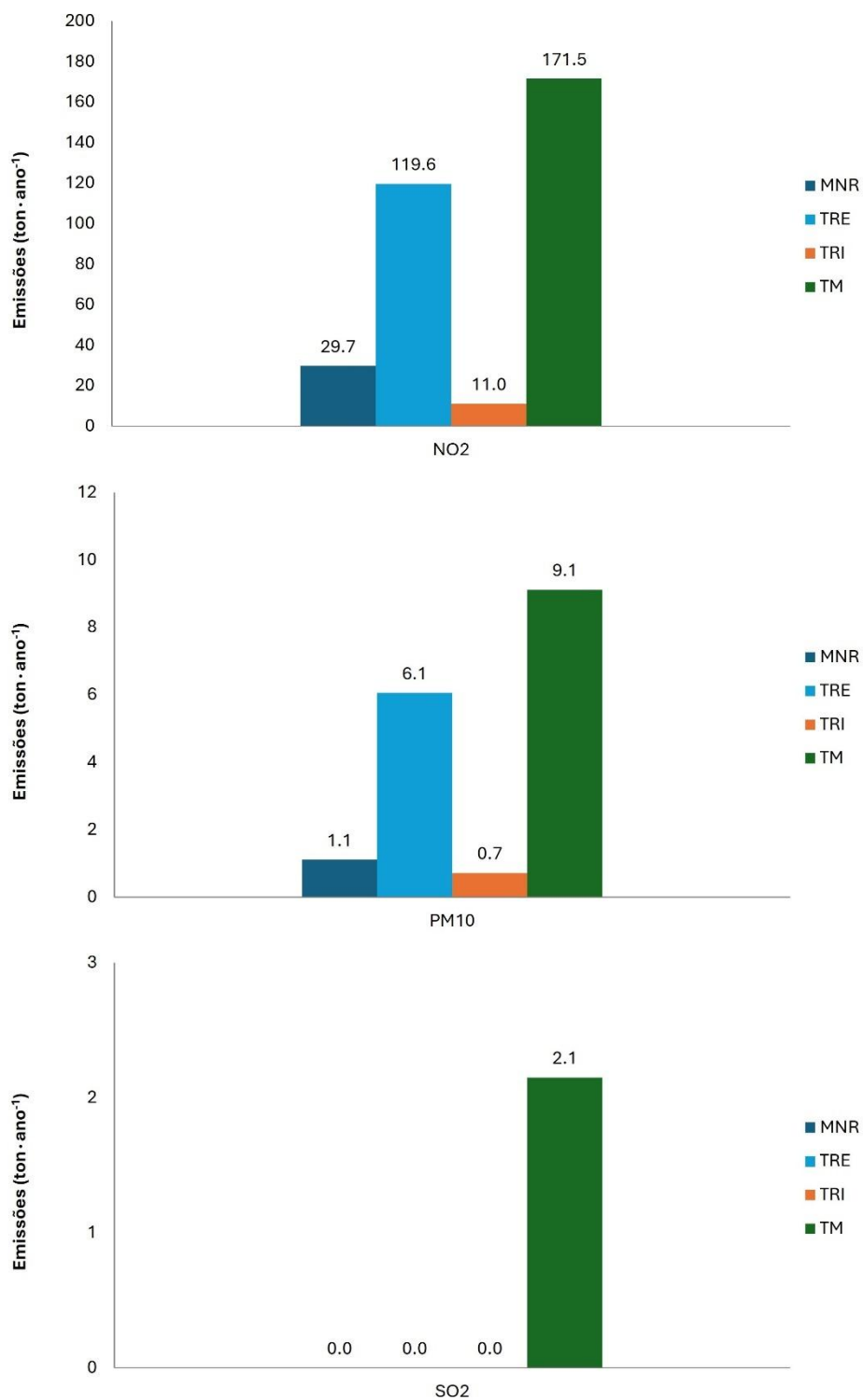
O Quadro 10 e o Quadro 11 do Anexo 4 apresentam as emissões de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub> associadas ao tráfego marítimo, representativo da situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais).

## **Síntese emissões poluentes atmosféricos**

Na Figura 291 e na Figura 292 apresentam-se os valores de emissão de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>, respetivamente, diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras associadas ao funcionamento futuro do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias – MNR, tráfego rodoviário interno – TRI e tráfego marítimo – TM), para a situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2.

São ainda apresentadas as emissões associadas ao tráfego rodoviário externo – TRE.

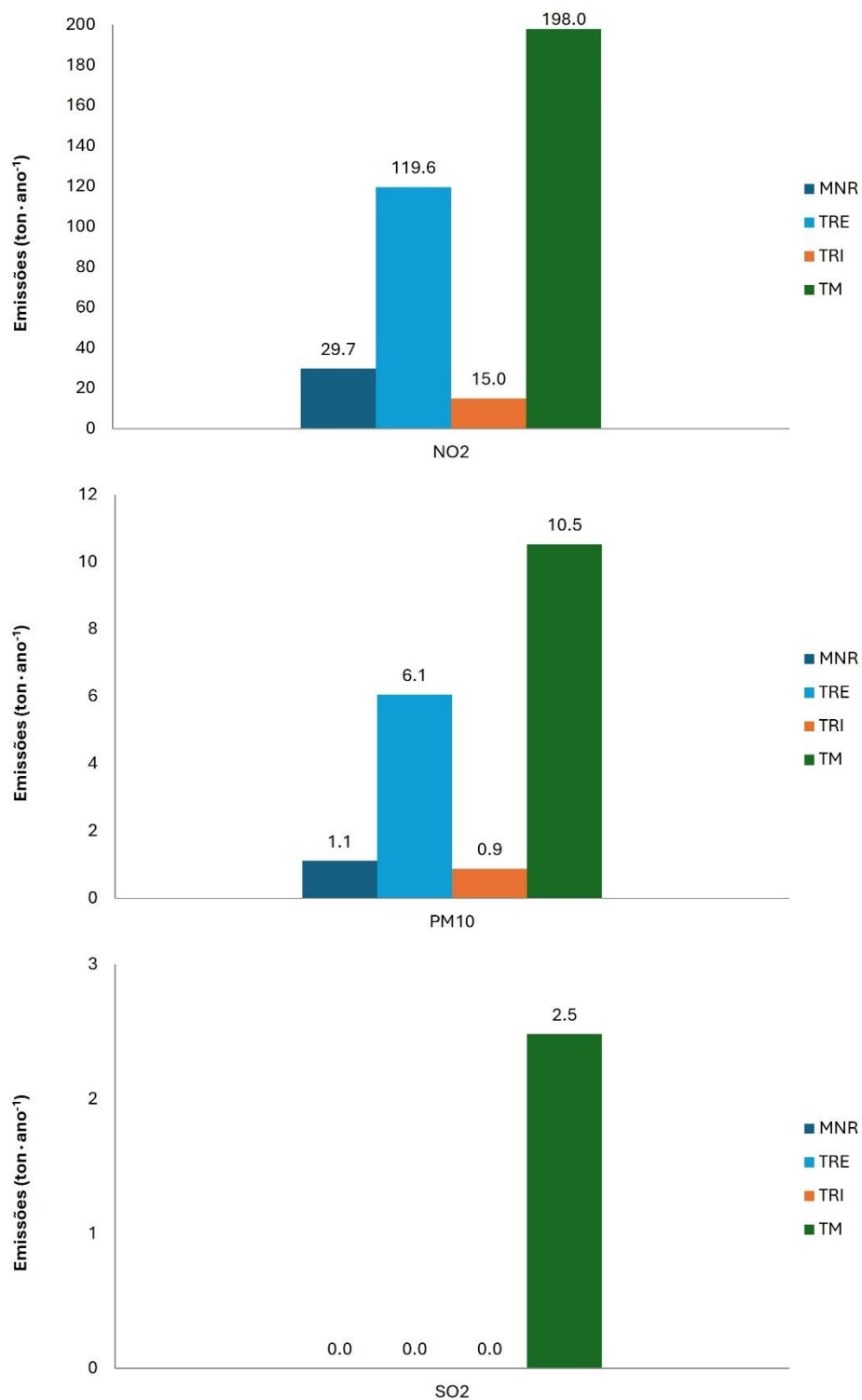
Os valores que serviram de base à construção destes gráficos estão sistematizados no Quadro 12 e no Quadro 13 do Anexo 4, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, respetivamente.



Fonte: UVW (2024)

(Máquinas Não Rodoviárias (MNR), Tráfego Rodoviário Externo (TRE) e Interno (TRI) e Tráfego Marítimo (TM))

**Figura 291 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>), para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1.**



Fonte: UVW (2024)  
(Máquinas Não Rodoviárias (MNR), Tráfego Rodoviário Externo (TRE) e Interno (TRI) e Tráfego Marítimo (TM))

**Figura 292 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>), para cada grupo emissor, para a situação futura, para a Fase 1+2**

Da análise da Figura 291 e da Figura 292 é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub> consideradas no estudo, para a situação futura, quer para a Fase 1 quer para a Fase 1+2, é o **tráfego marítimo**.

Por fim, do Quadro 125 ao Quadro 127 foi ainda realizada a comparação dos valores de emissão de poluentes atmosféricos entre a situação atual e a situação futura com implementação do projeto, tendo em consideração a Fase 1 e a Fase 1+2, para as diferentes tipologias de fontes emissoras (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário externo, tráfego rodoviário interno e tráfego marítimo).

**Quadro 125 – Síntese comparativa das emissões de NO<sub>2</sub> entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2)**

| Fonte Emissora             | Emissão NO <sub>2</sub> (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |              | Variação (%)    |                   |                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|                            | Situação Atual                                   | Situação Futura |              | Fase 1 vs Atual | Fase 1+2 vs Atual | Fase 1+2 vs Fase 1 |
|                            |                                                  | Fase 1          | Fase 1+2     |                 |                   |                    |
| Máquinas não rodoviárias   | 94,1                                             | 29,7            | 29,7         | -68,5           | -68,5             | 0,0                |
| Tráfego rodoviário externo | 139,2                                            | 119,6           | 119,6        | -14,1           | -14,1             | 0,0                |
| Tráfego rodoviário interno | 7,8                                              | 11,0            | 15,0         | 41,6            | 92,3              | 35,8               |
| Tráfego marítimo           | 89,3                                             | 171,5           | 198,0        | 92,1            | 121,8             | 15,4               |
| <b>TOTAL</b>               | <b>330,4</b>                                     | <b>331,8</b>    | <b>362,3</b> | <b>0,4</b>      | <b>9,7</b>        | <b>9,2</b>         |

**Quadro 126 – Síntese comparativa das emissões de PM10 entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2)**

| Fonte Emissora             | Emissão PM10 (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                      |                      | Variação (%)    |                   |                    |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|                            | Situação Atual                        | Situação Futura      |                      | Fase 1 vs Atual | Fase 1+2 vs Atual | Fase 1+2 vs Fase 1 |
|                            |                                       | Fase 1               | Fase 1+2             |                 |                   |                    |
| Máquinas não rodoviárias   | 3,4                                   | 1,1                  | 1,1                  | -67,4           | -67,4             | 0,0                |
| Tráfego rodoviário externo | 9,0                                   | 6,1                  | 6,1                  | -32,9           | -32,9             | 0,0                |
| Tráfego rodoviário interno | 6,2x10 <sup>-1</sup>                  | 7,2x10 <sup>-1</sup> | 8,8x10 <sup>-1</sup> | 16,0            | 40,9              | 21,4               |
| Tráfego marítimo           | 4,7                                   | 9,1                  | 10,5                 | 92,1            | 121,8             | 15,4               |
| <b>TOTAL</b>               | <b>17,8</b>                           | <b>17,0</b>          | <b>18,6</b>          | <b>-4,5</b>     | <b>4,3</b>        | <b>9,2</b>         |

**Quadro 127 – Síntese comparativa das emissões de SO<sub>2</sub> entre a situação atual e a situação futura (Fase 1 e Fase1+2)**

| Fonte Emissora   | Emissão SO <sub>2</sub> (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |          | Variação (%)    |                   |                    |
|------------------|--------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|-------------------|--------------------|
|                  | Situação Atual                                   | Situação Futura |          | Fase 1 vs Atual | Fase 1+2 vs Atual | Fase 1+2 vs Fase 1 |
|                  |                                                  | FASE 1          | FASE 1+2 |                 |                   |                    |
| Tráfego marítimo | 1,1                                              | 2,1             | 2,5      | 92,0            | 121,7             | 15,4               |

Pela análise dos quadros anteriormente apresentados, ao nível das emissões associadas às máquinas não rodoviárias (NO<sub>2</sub> e PM10), tendo em consideração a evolução prevista para equipamentos (fatores de emissão menos poluentes), observa-se uma diminuição das emissões de NO<sub>2</sub> e PM10 na situação futura (Fase 1 e Fase 1+2) face à situação atual.

No que diz respeito ao tráfego rodoviário externo, apesar do volume de veículos considerados ter sido o mesmo entre a situação atual e futura (Fase 1 e Fase 1+2), com a atualização da frota nacional (fatores de emissão menos poluentes), observa-se uma diminuição das emissões de NO<sub>2</sub> e PM10 na situação futura face à situação atual.

No entanto, ao nível do tráfego rodoviário interno, mesmo com a atualização dos fatores de emissão, com o aumento do volume de tráfego nas vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, em consequência das alterações previstas, observou-se um aumento das emissões de NO<sub>2</sub> e PM10, na situação futura, sendo mais significativo na Fase 1+2.

Relativamente ao tráfego marítimo, com o aumento do número de navios que navegam no Porto de Viana do Castelo, observa-se um aumento das emissões na situação futura face à situação atual, para todos os poluentes em estudo, sendo mais significativo na Fase 1+2.

Em termos globais, com a implementação do projeto (expansão e reorganização do Porto Comercial), verifica-se, de uma forma global, o aumento das emissões na situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, face à situação atual, para os poluentes em estudo (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>).

Comparando as fases da situação futura, observam-se maiores emissões para a Fase 1+2.

#### **5.9.2.2. Resultados da modelação da dispersão de poluentes atmosféricos**

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da **dispersão de poluentes** atmosféricos (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>), para um ano completo de dados meteorológicos, validado face à Normal Climatológica da região, tendo em conta as emissões previstas no Porto Comercial após a implementação do projeto, para a Fase 1 e para a Fase 1+2, bem como as emissões associadas às vias rodoviárias externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação.

A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos respetivos valores de fundo, para os poluentes NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

A análise dos resultados obtidos para a grelha de recetores assenta na comparação dos resultados estimados para os poluentes em estudo com os valores limite impostos na

legislação para proteção da saúde humana, de forma a avaliar o impacto na qualidade do ar local, nas condições previstas de funcionamento do Porto Comercial.

Para comparação dos resultados estimados foi aplicado um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, podem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais.

A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração, que apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo (localidades).

Os mapas de dispersão apresentados para o poluente NO<sub>2</sub>, em termos horários, PM10, em termos diários, SO<sub>2</sub>, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO<sub>2</sub>, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano para o SO<sub>2</sub> e 3 dias no ano para o SO<sub>2</sub>), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil.

Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

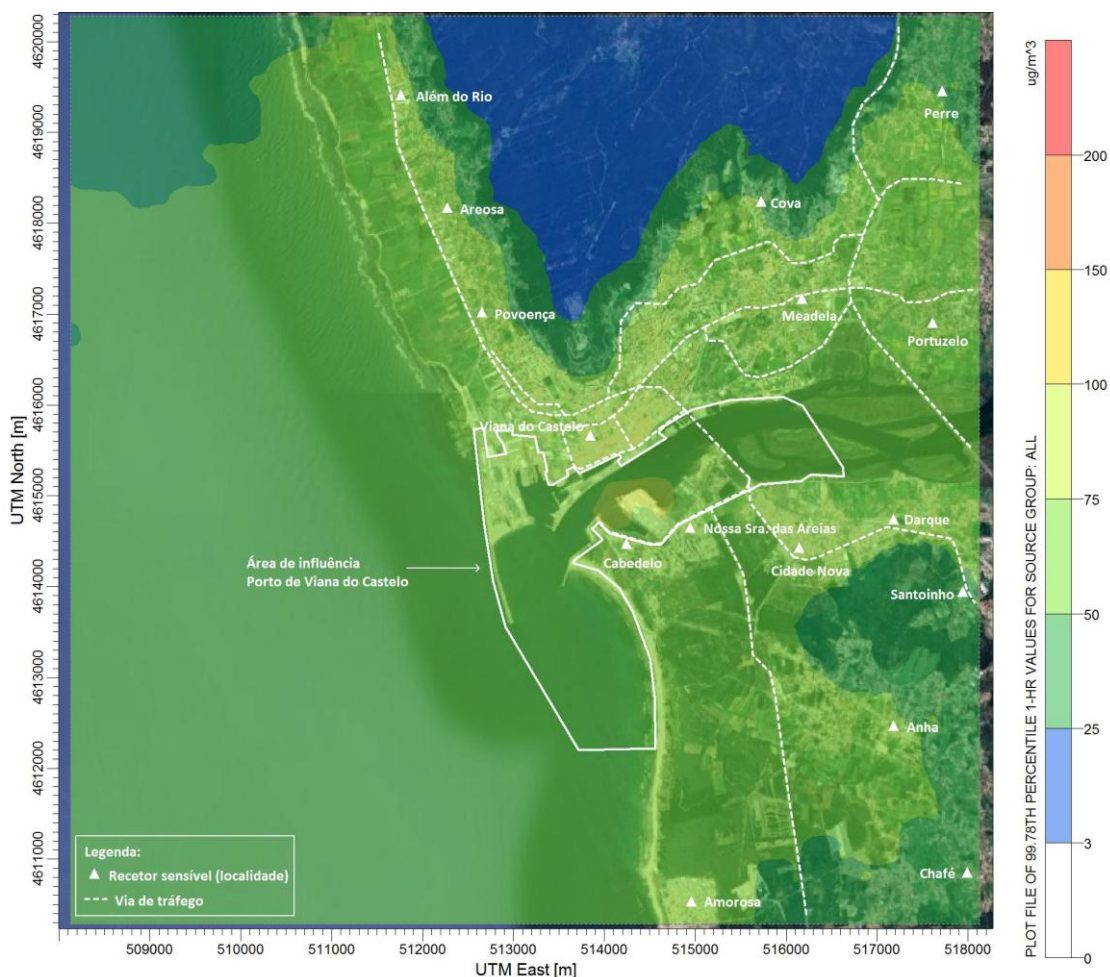


### 5.9.2.3. Fase 1

#### A) Dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)

As figuras seguintes apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,78, e das médias anuais de NO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m<sup>-3</sup> e 40 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg/m<sup>3</sup>.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 293 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**



**Figura 294 – Campo estimado das concentrações médias anuais de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de  $\text{NO}_2$ , mostra que, no domínio em estudo, para o cenário futuro – Fase 1, não são registadas concentrações horárias acima do valor limite ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), verificando-se assim o cumprimento da legislação. Os valores horários mais elevados são verificados no interior do Porto de Viana do Castelo e envolvente próxima.
- Em termos anuais, para o cenário futuro – Fase 1, também não se registam valores acima do respetivo valor limite ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), verificando-se assim o cumprimento da legislação. Os valores horários mais elevados são verificados no interior do Porto de Viana do Castelo e envolvente próxima.

- Os valores mais elevados, tanto em termos horários e anuais, são devidos às emissões associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias.
- Face à situação atual verifica-se uma diminuição dos valores estimados ao nível do poluente NO<sub>2</sub>. Apesar de, com a implementação do projeto associado ao Porto de Viana do Castelo, se prever um aumento do número de veículos rodoviários associados ao funcionamento do terminal e de navios que navegam no Porto, com a atualização dos fatores de emissão do tráfego rodoviário e das máquinas não rodoviárias (face à adoção de tecnologias menos poluentes), observa-se uma melhoria nos níveis de NO<sub>2</sub>.

O Quadro 128 resume os valores máximos estimados para o NO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg·m<sup>-3</sup>.

**Quadro 128 – Resumo dos valores estimados de NO<sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1**

| Período            | VL<br>(µg·m <sup>-3</sup> ) | VE (µg·m <sup>-3</sup> ) |                       | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) com Excedências |                       |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                    |                             | SEM F2 <sup>(1)</sup>    | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 19º máximo horário | 200                         | 90,7                     | 47,1<br>177,9         | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| Anual              | 40                          | 39,5                     | 21,5<br>75,4          | 0,0                                                | 0,0<br>0,5            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

## Síntese interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário, para o cenário futuro – Fase 1, apresentam-se níveis máximos de NO<sub>2</sub> abaixo dos 200 µg·m<sup>-3</sup>, sem e com a aplicação do fator F2.
- Os valores anuais deste poluente, para o cenário futuro – Fase 1, são superiores ao respetivo valor limite, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 0,5 km<sup>2</sup> (0,5% do domínio).
- Tanto em termos horários como em termos anuais, verifica-se que os valores mais elevados estão associados ao funcionamento das máquinas não rodoviárias do Porto de Viana do Castelo.
- Comparando os valores obtidos face ao verificado na situação atual, observa-se uma melhoria dos valores estimados, que se deve à atualização dos fatores de emissão inerentes ao tráfego rodoviário e às máquinas não rodoviárias (apesar de ser expectável um aumento do número de veículos rodoviários e um aumento do número de navios).

## B) Partículas em suspensão (PM10)

A Figura 295 e Figura 296 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação futura – Fase 1. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m<sup>-3</sup> e 40 µg/m<sup>3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 9,1 µg·m<sup>-3</sup>.



Fonte: UVW (2024)

**Figura 295 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**





**Figura 296 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, para o cenário futuro – Fase 1, no domínio em estudo, não se obtiveram concentrações diárias acima do valor limite ( $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), observando-se desta forma o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para o cenário futuro – Fase 1, verifica-se, igualmente, o cumprimento do valor limite estipulado na legislação ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), em todo o domínio de simulação.
- Observa-se, tanto em termos diários como anuais, que os valores mais elevados são obtidos no interior e na envolvente próxima do Porto de Viana do Castelo,

devido à operação das máquinas não rodoviárias. Ressalva-se a contribuição significativa do valor de fundo para os valores estimados deste poluente.

- Comparando com a situação atual, observa-se uma ligeira melhoria dos valores estimados ao nível do poluente PM10. Apesar de, com a implementação do projeto associado ao Porto de Viana do Castelo, se prever um aumento do número de veículos rodoviários associados ao funcionamento do terminal e de navios que navegam no Porto, com a atualização dos fatores de emissão do tráfego rodoviário e das máquinas não rodoviárias (face à adoção de tecnologias menos poluentes), observa-se uma melhoria nos níveis de PM10 locais.

O Quadro 129 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura – Fase 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de  $9,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

**Quadro 129 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1**

| Período           | VL<br>( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |                       | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) com Excedências |                       |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                   |                                           | SEM F2 <sup>(1)</sup>                  | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 36º Máximo diário | 50                                        | 12,9                                   | 11,0<br>16,7          | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| Anual             | 40                                        | 11,3                                   | 10,2<br>13,6          | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

## Síntese interpretativa

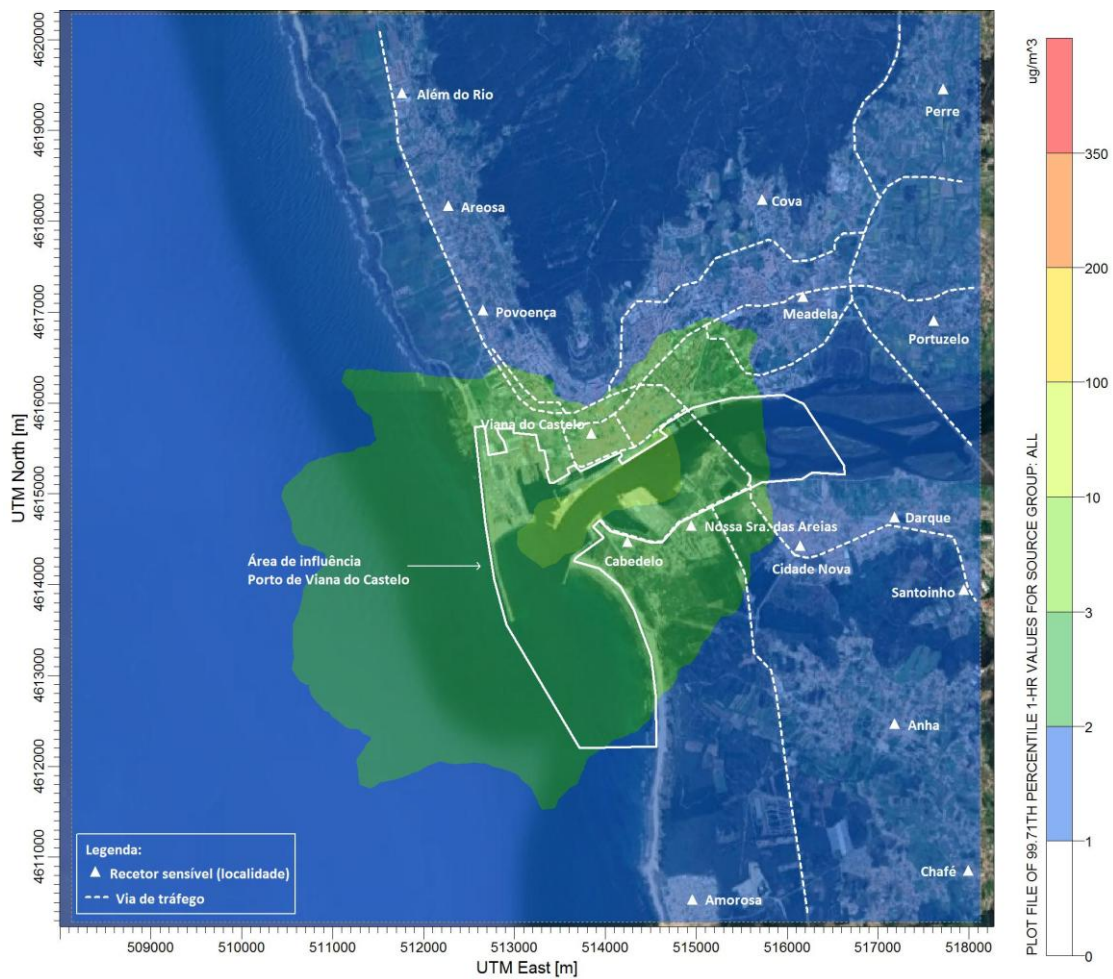
- Para o 36º valor máximo diário deste poluente, observa-se o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação, para o cenário futuro – Fase 1.
- Em termos anuais, verifica-se igualmente o cumprimento do valor limite sem e com aplicação do fator F2 aos resultados, em todo o domínio de simulação, para o cenário futuro – Fase 1.
- Como referido anteriormente, as fontes emissoras que mais contribuem para os valores elevados deste poluente estão associadas à operação das máquinas não rodoviárias. Ressalva-se a contribuição significativa do valor de fundo para os valores estimados deste poluente.
- Comparando os valores obtidos face ao verificado na situação atual, observa-se uma ligeira melhoria dos valores estimados, que se deve à atualização dos fatores de emissão inerentes ao tráfego rodoviário e às máquinas não rodoviárias (apesar de ser expectável um aumento do número de veículos rodoviários e um aumento do número de navios).

### C) Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

A Figura 297 e a Figura 298 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

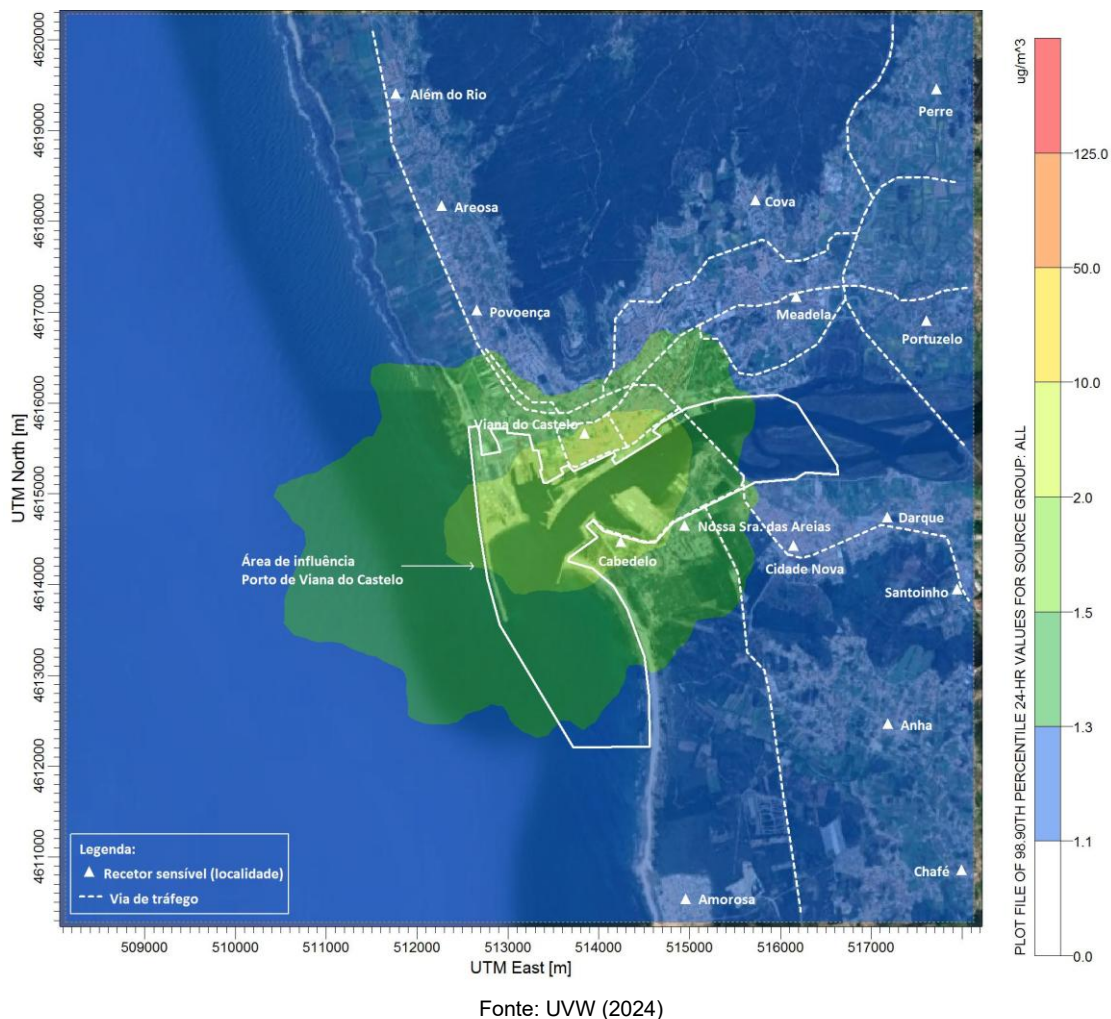
A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m<sup>-3</sup> e 125 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg/m<sup>3</sup>.





Fonte: UVW (2024)

**Figura 297 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**



**Figura 298 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1)**

### Síntese interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub>, para o cenário futuro – Fase 1, mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações do Porto de Viana do Castelo, devido à contribuição das emissões associadas ao tráfego marítimo, sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.
- Comparando com os valores estimados na situação atual, observa-se um aumento dos valores estimados, devido ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo, com a implementação do projeto ao nível do Porto de Viana do Castelo.

O Quadro 130 resume os valores máximos estimados para o SO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 25º máximo horário e no 4º máximo diário. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg·m<sup>-3</sup>.

**Quadro 130 – Resumo dos valores estimados de SO<sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1**

| período            | VL<br>(µg·m <sup>-3</sup> ) | VE (µg·m <sup>-3</sup> ) |                       | Área do domínio (km <sup>2</sup> ) com Excedências |                       |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                    |                             | SEM F2 <sup>(1)</sup>    | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 25º Máximo horário | 350                         | 4,4                      | 2,7<br>7,6            | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| 4º Máximo diário   | 125                         | 2,0                      | 1,5<br>2,9            | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

### Síntese interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), para o cenário futuro – Fase 1, não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- A única fonte emissora considerada ao nível do SO<sub>2</sub> foi o tráfego marítimo, sendo por isso a responsável pelos valores estimados.
- Comparando os valores estimados com os valores estimados na situação atual, observa-se um aumento dos valores estimados, que se deve ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo, com a implementação do projeto ao nível do Porto de Viana do Castelo.

#### 5.9.2.4. Síntese resultados modelação

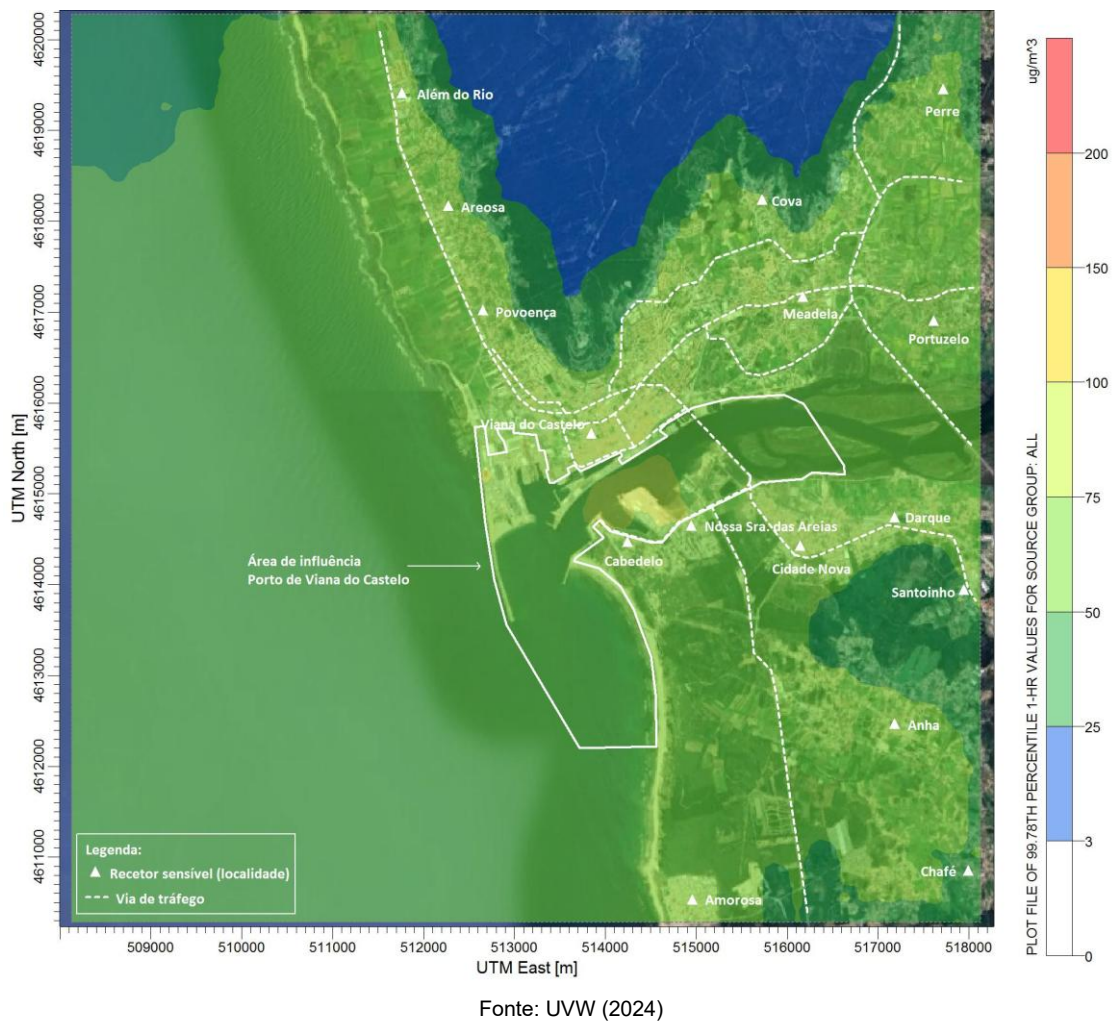
Em termos globais, para a situação futura – Fase 1, tendo em conta as fontes emissoras consideradas no presente estudo, associadas ao funcionamento dos terminais do Porto de Viana do Castelo (máquinas não rodoviárias, tráfego rodoviário e tráfego marítimo) e ao tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio e estudo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, **não se verificam ultrapassagens aos valores limite** estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes em estudo (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>).

#### 5.9.2.5. Fase 1+2

##### A) Dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)

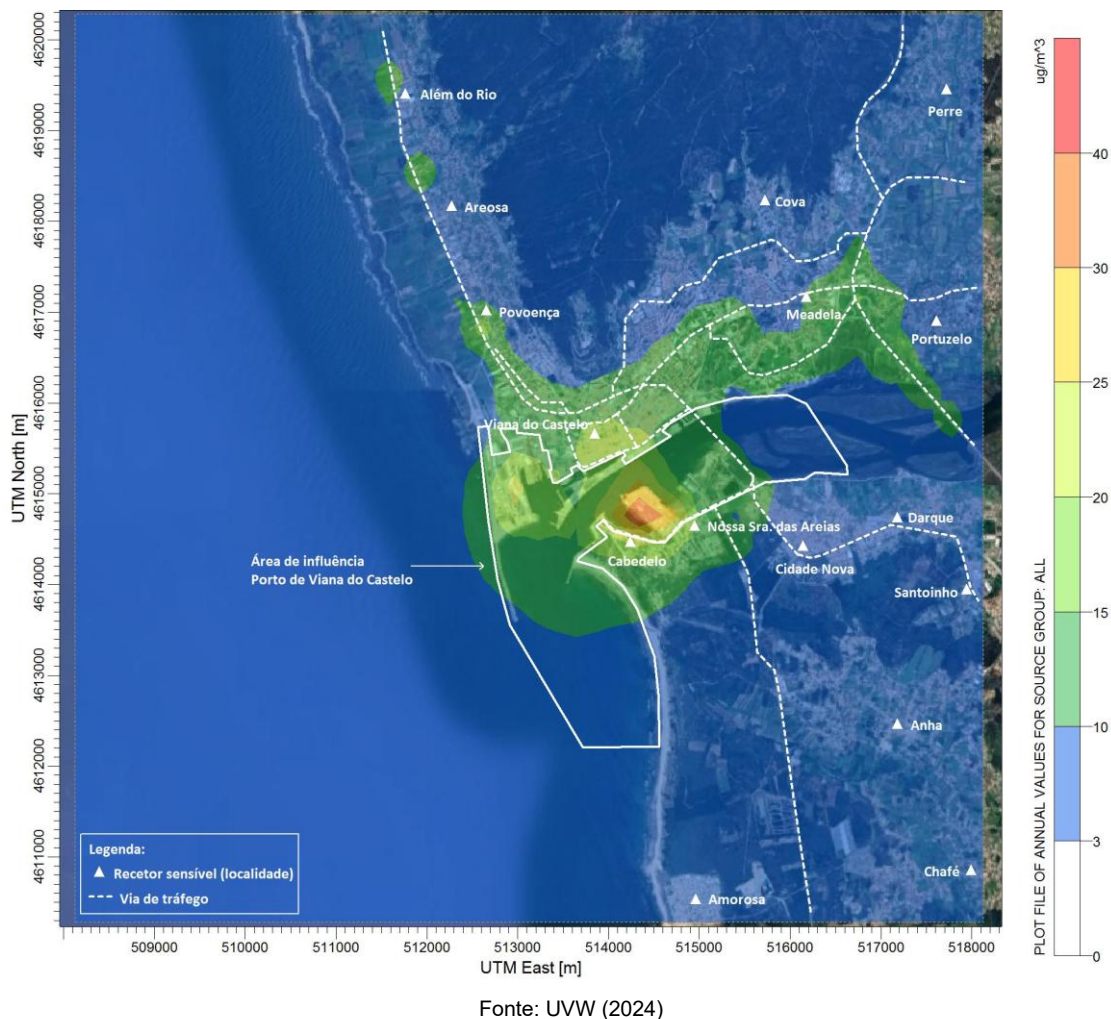
A Figura 299 e Figura 300 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,78, e das médias anuais de NO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1+2. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m<sup>-3</sup> e 40 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 299 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**





**Figura 300 – Campo estimado das concentrações médias anuais de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de  $\text{NO}_2$ , mostra que, no domínio em estudo, para o cenário futuro – Fase 1+2, não são registadas concentrações horárias acima do valor limite ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), verificando-se assim o cumprimento da legislação. Os valores horários mais elevados são verificados no interior do Porto de Viana do Castelo e envolvente próxima.
- Em termos anuais, para o cenário futuro – Fase 1+2, registam-se valores acima do respetivo valor limite ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), confinados maioritariamente ao interior do Porto de Viana do Castelo e envolvente próxima.
- Os valores mais elevados, tanto em termos horários e anuais, são devidos às emissões associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias.

- Face à situação atual verifica-se uma diminuição dos valores estimados ao nível do poluente NO<sub>2</sub>. Apesar de, com a implementação do projeto associado ao Porto de Viana do Castelo, se prever um aumento do número de veículos rodoviários associados ao funcionamento do terminal e de navios que navegam no Porto, com a atualização dos fatores de emissão do tráfego rodoviário e das máquinas não rodoviárias (face à adoção de tecnologias menos poluentes), observa-se uma melhoria nos níveis de NO<sub>2</sub>.
- Comparando com a Fase 1, não se observam diferenças significativas.

O Quadro 131 resume os valores máximos estimados para o NO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1+2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,5 µg·m<sup>-3</sup>.

**Quadro 131 – Resumo dos valores estimados de NO<sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2**

| Período            | VL<br>(µg·m <sup>-3</sup> ) | VE (µg·m <sup>-3</sup> ) |                       | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) com Excedências |                       |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                    |                             | SEM F2 <sup>(1)</sup>    | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 19º máximo horário | 200                         | 91,2                     | 47,4<br>179,0         | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| Anual              | 40                          | 40,3                     | 21,9<br>77,2          | 0,1                                                | 0,0<br>0,6            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

## Síntese interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário, para o cenário futuro – Fase 1+2, apresentam-se níveis máximos de NO<sub>2</sub> abaixo dos 200 µg·m<sup>-3</sup>, sem e com a aplicação do fator F2.
- Os valores anuais deste poluente, para o cenário futuro – Fase 1+2, são superiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 0,1 km<sup>2</sup> (0,1% do domínio) e 0,6 km<sup>2</sup> (0,6% do domínio), respetivamente.
- Tanto em termos horários como em termos anuais, verifica-se que os valores mais elevados estão associados ao funcionamento das máquinas não rodoviárias do Porto de Viana do Castelo.
- Comparando os valores obtidos face ao verificado na situação atual, observa-se uma melhoria dos valores estimados, que se deve à atualização dos fatores de emissão inerentes ao tráfego rodoviário e às máquinas não rodoviárias (apesar de ser expectável um aumento do número de veículos rodoviários e um aumento do número de navios).
- Comparando com a Fase 1, não se observam diferenças significativas.

## B) Partículas em suspensão (PM10)

A Figura 301 e Figura 302 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias diárias, em termos de percentil 90,14, e das médias anuais de PM10, para a situação futura – Fase 1+2. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m<sup>-3</sup> e 40 µg/m<sup>3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 9,1 µg·m<sup>-3</sup>.





Fonte: UVW (2024)

**Figura 301 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**



**Figura 302 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**

### Síntese interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, no domínio em estudo, para o cenário futuro – Fase 1+2, não se obtiveram concentrações diárias acima do valor limite ( $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), observando-se desta forma o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação.
- Relativamente aos valores anuais obtidos, para o cenário futuro – Fase 1+2, verifica-se, igualmente, o cumprimento do valor limite estipulado na legislação ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), em todo o domínio de simulação.
- Observa-se tanto em termos diários como anuais, que os valores mais elevados são obtidos no interior e na envolvente próxima do Porto de Viana do Castelo,

devido à operação das máquinas não rodoviárias. Ressalva-se a contribuição significativa do valor de fundo para os valores estimados deste poluente.

- Comparando com a situação atual, observa-se uma ligeira melhoria dos valores estimados ao nível do poluente PM10. Apesar de, com a implementação do projeto associado ao Porto de Viana do Castelo, se prever um aumento do número de veículos rodoviários associados ao funcionamento do terminal e de navios que navegam no Porto, com a atualização dos fatores de emissão do tráfego rodoviário e das máquinas não rodoviárias (face à adoção de tecnologias menos poluentes), observa-se uma melhoria nos níveis de PM10 locais.
- Comparando com a Fase 1, não se observam diferenças significativas.

O Quadro 132 resume os valores máximos estimados para as PM10, para a situação futura – Fase 1+2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de  $9,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

**Quadro 132 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2**

| Período           | VL<br>( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |                       | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) com Excedências |                       |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                   |                                           | SEM F2 <sup>(1)</sup>                  | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 36º Máximo diário | 50                                        | 13,3                                   | 11,2<br>17,4          | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| Anual             | 40                                        | 11,5                                   | 10,3<br>13,9          | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

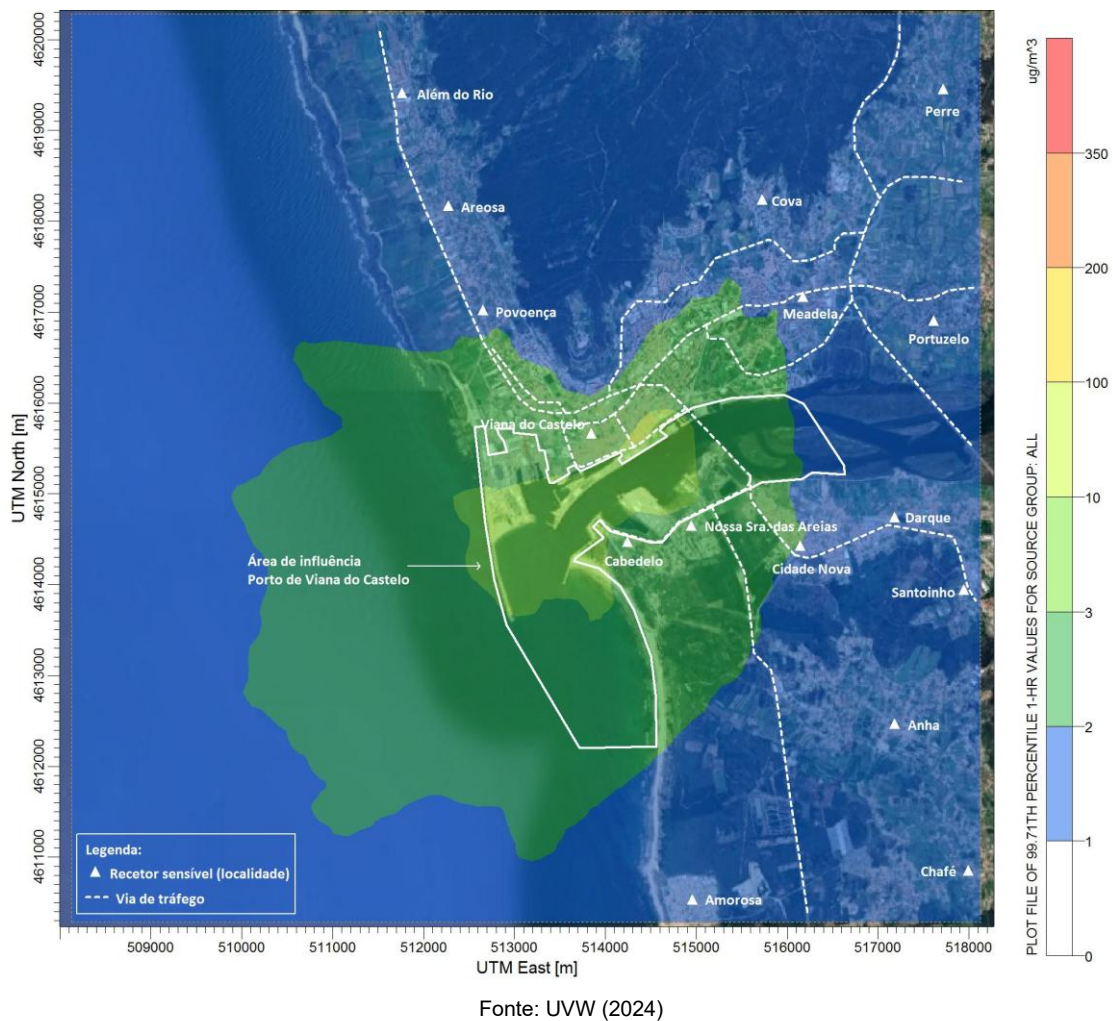
## Síntese interpretativa

- Para o 36º valor máximo diário deste poluente, observa-se o cumprimento do valor limite diário, em todo o domínio de simulação, para o cenário futuro – Fase 1+2.
- Em termos anuais, verifica-se igualmente o cumprimento do valor limite sem e com aplicação do fator F2 aos resultados, em todo o domínio de simulação, para o cenário futuro – Fase 1+2.
- Como referido anteriormente, as fontes emissoras que mais contribuem para os valores elevados deste poluente estão associadas à operação das máquinas não rodoviárias. Ressalva-se a contribuição significativa do valor de fundo para os valores estimados deste poluente.
- Comparando os valores obtidos face ao verificado na situação atual, observa-se uma ligeira melhoria dos valores estimados, que se deve à atualização dos fatores de emissão inerentes ao tráfego rodoviário e às máquinas não rodoviárias (apesar de ser expectável um aumento do número de veículos rodoviários e um aumento do número de navios).
- Comparando com a Fase 1, não se observam diferenças significativas.

## C) Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

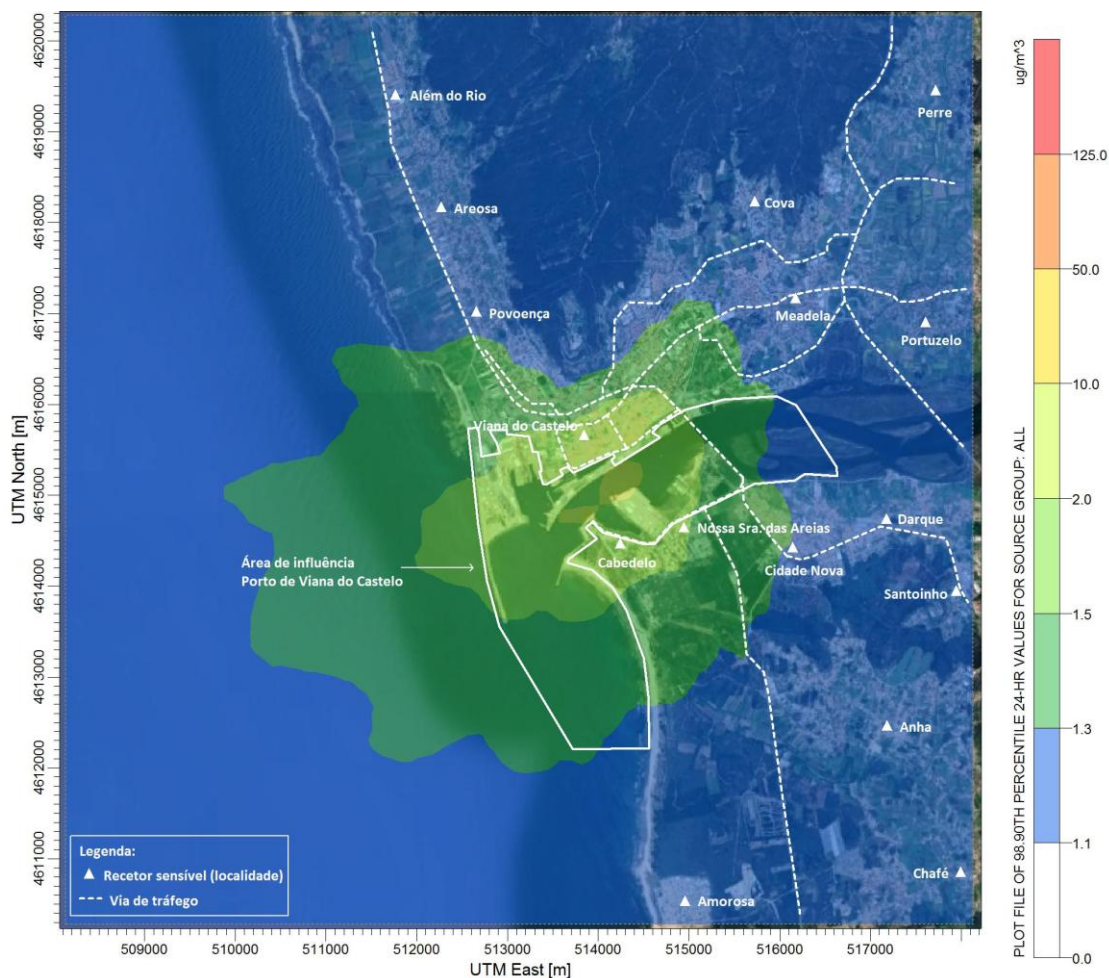
A Figura 303 e a Figura 304 apresentam, respetivamente, os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1+2. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m<sup>-3</sup> e 125 µg·m<sup>-3</sup>, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 303 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**





Fonte: UVW (2024)

**Figura 304 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub> (µg·m<sup>-3</sup>) verificadas no domínio em análise (situação futura – Fase 1+2)**

### Síntese interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO<sub>2</sub>, para o cenário futuro – Fase 1+2, mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações do Porto de Viana do Castelo, devido à contribuição das emissões associadas ao tráfego marítimo, sem se registarem ultrapassagens aos respetivos valores limite estipulados para proteção da saúde humana.
- Comparando com os valores estimados na situação atual, observa-se um aumento dos valores estimados, devido ao aumento das emissões associadas

ao tráfego marítimo, com a implementação do projeto ao nível do Porto de Viana do Castelo.

- Comparando com a Fase 1, observa-se um ligeiro aumento dos valores estimados, devido igualmente ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo.

O Quadro 133 resume os valores máximos estimados para o SO<sub>2</sub>, para a situação futura – Fase 1+2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os resultados são expressos no 25º máximo horário e no 4º máximo diário. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,1 µg·m<sup>-3</sup>.

**Quadro 133 – Resumo dos valores estimados de SO<sub>2</sub> e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura – Fase 1+2**

| Período            | VL<br>(µg·m <sup>-3</sup> ) | VE (µg·m <sup>-3</sup> ) |                       | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) COM Excedências |                       |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|                    |                             | SEM F2 <sup>(1)</sup>    | COM F2 <sup>(1)</sup> | SEM F2 <sup>(1)</sup>                              | COM F2 <sup>(1)</sup> |
| 25º Máximo horário | 350                         | 5,0                      | 3,1<br>8,9            | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |
| 4º Máximo diário   | 125                         | 2,2                      | 1,6<br>3,2            | 0,0                                                | 0,0<br>0,0            |

Fonte: UVW (2024)

Legenda: VE – Valor Máximo Obtido na Simulação; VL – Valor Limite.

<sup>(1)</sup> Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais.

<sup>(2)</sup> Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro ou metade dos valores estimados.

### Síntese interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), para o cenário futuro – Fase 1+2, não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- A única fonte emissora considerada ao nível do SO<sub>2</sub> foi o tráfego marítimo, sendo por isso a responsável pelos valores estimados.
- Comparando os valores estimados com os valores estimados na situação atual, observa-se um aumento dos valores estimados, que se deve, ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo, com a implementação do projeto ao nível do Porto de Viana do Castelo.

- Comparando com a Fase 1, observa-se um ligeiro aumento dos valores estimados, devido igualmente ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo.

#### 5.9.2.6. Síntese resultados modelação

Em termos globais, para a situação futura – Fase 1+2, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, as **conclusões obtidas foram as mesmas que as observadas para a Fase 1** (Capítulo 5.9.2.4 Síntese resultados modelação).

Ressalva-se apenas que se observaram ultrapassagens ao valor limite anual para o poluente NO<sub>2</sub>, não promovendo, no entanto, a afetação de recetores sensíveis.

#### 5.9.2.7. Comparação com a situação de referência

O Quadro 134, o Quadro 135 e o Quadro 136 resumem os valores máximos estimados para os poluentes analisados, para a situação atual e para a situação futura (Fase 1 e Fase 1+2), e a variação percentual entre ambos. São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do fator F2. É ainda apresentada a variação da área do domínio em situação de incumprimento.

**Quadro 134 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura – Fase 1**

| Poluente        | Período | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |      |              | Área do Domínio (km <sup>2</sup> ) com excedências |     |              |
|-----------------|---------|----------------------------------------|------|--------------|----------------------------------------------------|-----|--------------|
|                 |         | SA                                     | SF1  | VARIAÇÃO (%) | SA                                                 | SF1 | VARIAÇÃO (%) |
| NO <sub>2</sub> | Horário | 184,1                                  | 90,7 | -51          | 0,0                                                | 0,0 | 0            |
|                 | Anual   | 56,1                                   | 39,5 | -30          | 0,4                                                | 0,0 | -100         |
| PM10            | Diário  | 17,0                                   | 12,9 | -24          | 0,0                                                | 0,0 | 0            |
|                 | Anual   | 13,6                                   | 11,3 | -17          | 0,0                                                | 0,0 | 0            |
| SO <sub>2</sub> | Horário | 2,5                                    | 4,4  | 78           | 0,0                                                | 0,0 | 0            |
|                 | Diário  | 1,5                                    | 2,0  | 34           | 0,0                                                | 0,0 | 0            |

Legenda: SA – Situação Atual; SF1 – Situação Futura – Fase 1.



**Quadro 135 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura – Fase 1+2**

| Poluente        | Período | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |      |              | Área do Domínio ( $\text{km}^2$ ) com Excedências |      |              |
|-----------------|---------|----------------------------------------|------|--------------|---------------------------------------------------|------|--------------|
|                 |         | SA                                     | SF12 | VARIAÇÃO (%) | SA                                                | SF12 | VARIAÇÃO (%) |
| NO <sub>2</sub> | Horário | 184,1                                  | 91,2 | -50          | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Anual   | 56,1                                   | 40,3 | -28          | 0,4                                               | 0,1  | -86          |
| PM10            | Diário  | 17,0                                   | 13,3 | -22          | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Anual   | 13,6                                   | 11,5 | -16          | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
| SO <sub>2</sub> | Horário | 2,5                                    | 5,0  | 103          | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Diário  | 1,5                                    | 2,2  | 45           | 0,0                                               | 0,0  | 0            |

Legenda: SA – Situação Atual; SF12 – Situação Futura – Fase 1+2.

**Quadro 136 – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação futura – Fase 1 e futura – Fase 1+2**

| Poluente        | Período | VE ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) |      |              | Área do Domínio ( $\text{km}^2$ ) com Excedências |      |              |
|-----------------|---------|----------------------------------------|------|--------------|---------------------------------------------------|------|--------------|
|                 |         | SF1                                    | SF12 | VARIAÇÃO (%) | SF1                                               | SF12 | VARIAÇÃO (%) |
| NO <sub>2</sub> | Horário | 90,7                                   | 91,2 | 1            | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Anual   | 39,5                                   | 40,3 | 2            | 0,0                                               | 0,1  | 100          |
| PM10            | Diário  | 12,9                                   | 13,3 | 3            | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Anual   | 11,3                                   | 11,5 | 1            | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
| SO <sub>2</sub> | Horário | 4,4                                    | 5,0  | 14           | 0,0                                               | 0,0  | 0            |
|                 | Diário  | 2,0                                    | 2,2  | 9            | 0,0                                               | 0,0  | 0            |

Legenda: SF1 – Situação Futura – Fase 1; SF12 – Situação Futura – Fase 1+2.

## **Síntese interpretativa**

- Para o poluente NO<sub>2</sub> e PM10, observa-se que os valores de concentração máximos e médios estimados diminuem na situação futura, independentemente da Fase (Fase 1 ou Fase 1+2), face à situação atual. Este comportamento deve-se à atualização dos fatores de emissão inerentes ao tráfego rodoviário e às máquinas não rodoviárias (apesar de ser expectável um aumento do número de veículos/equipamentos). Para o SO<sub>2</sub>, observa-se um aumento dos valores estimados na situação futura (tanto para a Fase 1 como para a Fase 1+2) face ao observado na situação atual, que se deve, ao aumento das emissões associadas ao tráfego marítimo, com a implementação do projeto ao nível do Porto de Viana do Castelo.
- Analisando as áreas em excedência, considerando que os resultados estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), verificam-se ultrapassagens aos valores limite legislados em número superior ao permitido, apenas para o poluente NO<sub>2</sub> e em termos anuais (com exceção da situação futura – Fase 1). No entanto, observa-se uma redução das áreas em excedência na situação futura – Fase 1, face à situação atual. Ressalva-se que, os incumprimentos observados não promovem a afetação de recetores sensíveis.
- Para o NO<sub>2</sub> e para as PM10 não se observam diferenças significativas na situação futura, entre a Fase 1 e a Fase 1+2. Para o SO<sub>2</sub>, a variação é superior dado que a única fonte emissora considerada ao nível deste poluente foi o tráfego marítimo (é expectável um aumento do número de navios associados ao Porto de Viana do Castelo).

### **5.9.3. Fase de desativação**

Ainda que a fase de desativação não esteja pormenorizada, os cenários considerados como prováveis poderão implicar impactes similares aos identificados na fase de construção.

#### 5.9.4. Alternativa mais favorável

**Não se observam diferenças independentemente dos cenários de dragagem ou das soluções estruturais de construção a adotar.**

Considera-se que o impacto do projeto, na qualidade do ar, independentemente da solução/alternativa a implementar, será *negativo, provável, de fraca magnitude, reversível, local, direto, permanente, pouco significativo, imediato e cumulativo*.

No entanto, e tendo em consideração os resultados obtidos ao nível da simulação matemática, observam-se menores valores de concentração dos poluentes em estudo para a Fase 1, coincidente com um menor volume de veículos rodoviários e de navios que navegam no Porto Comercial face à Fase 1+2.

#### 5.9.5. Síntese

Durante a fase de construção do projeto preveem-se impactes negativos temporários na qualidade do ar local, devido à emissão de partículas e de gases de combustão, associados às atividades de movimentação de terras, aterros, escavações e aplicação de betão, funcionamento dos equipamentos de apoio em terra e circulação de veículos de e para a obra.

De uma forma geral, durante a fase de construção, o impacto na qualidade do ar, independentemente da solução/alternativa a implementar, tenderá a ser *negativo, certo, de fraca magnitude, reversível, local, direto, temporário, pouco significativo, imediato e cumulativo*.

Com a entrada em funcionamento do projeto prevê-se a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>, provenientes do funcionamento das máquinas não rodoviárias, da circulação veículos rodoviários e de navios.

Os impactes em termos de qualidade do ar são avaliados com recurso a um modelo de dispersão, tendo em conta as duas fases do projeto: Fase 1 e Fase 1+2. Note-se que os resultados são válidos independentemente dos cenários de dragagem ou das soluções estruturais de construção a adotar.

Em termos globais, tanto para a Fase 1 como para a Fase 1+2, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, não se

verificam ultrapassagens aos valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes em estudo, com exceção do NO<sub>2</sub> (em termos anuais), para a Fase 1+2. No entanto, ressalva-se que os incumprimentos não promovem a afetação de recetores sensíveis.

Para todos os poluentes em estudo, caso sejam aplicadas as medidas de minimização sintetizadas no Capítulo 6, é provável que ocorra uma redução das concentrações estimadas, apresentadas no presente estudo.

### **5.10. Gestão de resíduos**

De forma a avaliar os impactos do projeto no âmbito da gestão de resíduos, foram identificados os diferentes tipos de resíduos expectáveis durante as fases de construção e exploração, considerando a legislação comunitária e nacional existente sobre a temática.

Uma vez que o projeto se encontra em estudo prévio, a caracterização dos resíduos será sobretudo qualitativa, uma vez que não estão disponíveis dados quantitativos dos resíduos a produzir em cada uma das fases do projeto.

Na fase de construção, dar-se-á destaque aos potenciais impactes das atividades do projeto, referentes à componente terrestre (estruturas acostáveis e terraplenos) e à componente marítimo-fluvial por desenvolvimento de ações de dragagem.

Uma gestão pouco adequada dos resíduos produzidos pelo projeto pode ocasionar contaminação dos solos, do ar e dos recursos hídricos, dando origem a impactes *negativos* que podem vir a revelar-se significativos. A adoção de boas práticas na gestão de resíduos contribui para que o impacto gerado possa ser *mitigado e reversível*.

Conforme a legislação aplicável, a gestão dos resíduos é da responsabilidade do produtor, o qual tem o dever de promover a sua prévia separação por fileiras, sendo proibidos, de acordo com a legislação, o abandono, a incineração e a injeção de resíduos no solo, bem como a sua descarga em locais não licenciados para o efeito.

Serão assim recomendadas medidas de gestão de resíduos, considerando as diferentes tipologias produzidas na construção e operação de infraestruturas portuárias, procurando sempre que possível garantir a valorização, reutilização e reciclagem dos resíduos, em detrimento da eliminação.

### 5.10.1. Fase de construção

Na fase de construção é necessário gerir os resíduos provenientes das seguintes atividades:

- Montagem e funcionamento do estaleiro e de infraestruturas de apoio à obra;
- Manutenção pontual de veículos, maquinaria e equipamentos;
- Dragagens a realizar em ambiente portuário (prevê-se que este material seja utilizado, sempre que possua características geomecânicas adequadas, como matéria-prima para a execução dos trabalhos de construção) ou na ausência dessas características imerso num dos dois locais autorizados à APDL como destino final;
- Execução de trabalhos de construção civil associados ao desenvolvimento dos cais, aos terraplenos, e à execução das várias componentes associadas à ampliação do Porto Comercial;
- Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro.

Os impactes na fase de construção dependem das quantidades produzidas (que não são conhecidas em detalhe nesta fase de Estudo Prévio do projeto), das condições de armazenagem temporária e do tipo de destino final.

Pode afirmar-se que a produção de resíduos induz por si só impactes negativos, dos quais a magnitude e a significância dependerão da perigosidade, grau de contaminação e da escolha do destino final.

Contudo, se forem adotadas as medidas de minimização recomendadas no presente EIA e caso seja realizada uma gestão correta dos resíduos, é possível que os impactes se tornem *pouco significativos a nulos*.

Assim, na fase de construção, as tipologias de resíduos a gerir são as seguintes:

- Resíduos de construção e demolição (RCD): é expectável a produção de resíduos resultantes das dragagens. Resíduos dos trabalhos de construção civil são certos, dos quais materiais rejeitados e sobrantes das obras, bem como de embalagens.
- Resíduos perigosos: óleos usados, material absorvente/desperdícios contaminados com hidrocarbonetos, filtros de óleos, resíduos de embalagem contaminadas com hidrocarbonetos e sucata metálica diversa, provenientes

da manutenção mecânica e do abastecimento de combustível de maquinaria pesada de obra.

- Resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): produzidos na zona do estaleiro da obra;

No capítulo 3.5.5 é possível verificar os principais resíduos expectáveis nesta fase e o respetivo código LER.

### **Resíduos de Construção e Demolição**

A gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD) cabe a todos os intervenientes do seu ciclo de vida, desde o produto original até ao resíduo produzido. Esta responsabilidade de gestão cessa apenas quando é entregue a operadores de tratamento de resíduos devidamente licenciados ou a entidades gestoras responsáveis pela gestão de fluxos.

Numa obra, a responsabilidade de gestão deste tipo de resíduos, ou seja, a detenção da responsabilidade sobre o destino final dos resíduos deverá ficar definido contratualmente entre as diferentes partes: dono de obra, empreiteiros e subempreiteiros. Essa informação deve constar no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), que deve acompanhar o Projeto de Execução da Expansão do Porto de Viana do Castelo.

Relativamente ao destino final dos materiais dragados, face às análises físico-químicas dos sedimentos, verifica-se que na zona de intervenção os teores detetados são maioritariamente compatíveis com a classe 1, correspondente a material dragado limpo – definido pela Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro.

Os materiais dragados poderão ser utilizados na execução dos terraplenos ou, em caso de material sobranço limpo e/ou com contaminação vestigiária, serem imersos num dos dois locais em que a APDL usualmente imerge dragados. A reutilização desses materiais na execução das obras e a sua imersão em locais aprovados ajuda a reduzir o impacto da gestão dos resíduos gerados.

Caso o PPGRCD seja cumprido e as medidas de minimização propostas sejam aplicadas, os impactos negativos associados à **produção de RCD** e ao encaminhamento para opções de gestão serão *pouco significativos a nulos*.

## Resíduos Perigosos

A produção de resíduos perigosos (óleos usados, embalagens e desperdícios contaminados e filtros de óleo por exemplo) não se prevê significativa, uma vez que as ações de manutenção dos veículos e maquinaria não são habitualmente realizadas na obra, mas sim em oficinas de assistência técnica, tornando-se os responsáveis pela gestão deste tipo de resíduos.

É importante salientar que, a verificar-se a presença destes resíduos em obra, os mesmos deverão ser encaminhados para entidades licenciadas para a gestão deste tipo de resíduo.”.

Desta forma, caso sejam aplicadas devidamente as ações usualmente aplicadas e as medidas dispostas nos Capítulos 6.2 e 6.11, os impactes serão *pouco significativos*.

Perspetiva-se ainda que possam ser gerados **efluentes resultantes de derrames acidentais** de óleos, combustíveis e outras substâncias poluentes associadas às operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria. As águas que possam conter substâncias potencialmente contaminantes ou elevadas concentrações de óleos e gorduras devem ser conduzidas para um depósito estanque, sobre terreno impermeabilizado, devendo posteriormente ser encaminhadas para destino final adequado.

No entanto, é previsível que as operações de reparação e manutenção de maquinaria e equipamentos ocorram fora da zona de obra. Assim, os impactes serão *negativos, diretos, improváveis e pouco significativos a nulos*, caso sejam corretamente aplicadas as medidas de minimização previstas no presente EIA.

## **Resíduos urbanos e equiparados**

Relativamente aos resíduos urbanos e equiparados, não é expectável que a quantidade de resíduos resultantes da atividade do estaleiro interfira com a capacidade do sistema de gestão de resíduos que serve as áreas sob jurisdição da APDL.

Tal como referido na caracterização da situação de referência, as entidades responsáveis pela recolha de resíduos sólidos equiparados no Porto de Viana do Castelo são os Serviços Municipalizados de Saneamento Básico de Viana do Castelo (SMSBVC) e a Resulima - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A..

Por isso, considera-se que se forem adotadas as medidas mitigadoras preconizadas nos Capítulos 6.2 e 6.11, as quais garantem uma efetiva minimização das suas potenciais incidências, o impacto do projeto será *pouco significativo*.

### **5.10.2. Fase de exploração**

Na fase de exploração do projeto, as atividades que contribuirão para a produção de resíduos serão:

- **Funcionamento geral do Porto Comercial** que inclui: utilização e manutenção de equipamentos e veículos afetos à instalação, a recolha de resíduos sólidos equiparados a domésticos e resíduos perigosos (nomeadamente óleos usados e lamas oleosas), resíduos de navios e de carga e o seu encaminhamento para destino final adequado através de operador licenciado. Inclui-se ainda a carga e descarga de contentores;
- **Dragagens de manutenção.**

Tal como na fase de construção, o sentido valorativo, magnitude e grau de significância dos impactos dependem da quantidade produzida (que não é ainda conhecida, uma vez que o projeto se encontra em fase de estudo prévio), condições de armazenamento e destino final.

No capítulo 3.5.5 é possível verificar os principais resíduos expectáveis nesta fase e o respetivo código LER.

Os resíduos produzidos durante a fase de exploração do Porto Comercial serão essencialmente resíduos produzidos nos navios. São ainda esperados resíduos



provenientes da utilização e manutenção do equipamento e veículos afetos à ocupação dos terraplenos e resíduos equiparados a urbanos.

A gestão destes resíduos é da responsabilidade da Autoridade Portuária, sendo recolhidos por operadores licenciados pela própria APDL, conforme referido na caracterização da situação de referência, através de equipamentos de deposição e armazenamento próprios, respeitando os regulamentos e planos em vigor.

Apesar de se desconhecerem as quantidades de resíduos produzidos durante a fase de exploração, é expectável que essas quantidades não interfiram na capacidade dos operadores e das entidades que tratam e gerem as várias tipologias de resíduos.

Admite-se ainda a implementação de boas práticas de gestão dentro do quadro legal aplicável e a disponibilidade regional de destinos e serviços de recolha de resíduos adequados e, por isso, os impactos serão pouco significativos. Não obstante assinala-se no Capítulo 6.11, das medidas de mitigação de resíduos, uma medida relativa à disponibilização de capacidade de recolha e armazenamento dos resíduos gerados pelo funcionamento geral do terminal e também dos resíduos produzidos nos navios e resíduos de carga.

Além destes resíduos, prevê-se a produção de sedimentos (dragados) resultantes das operações de dragagem de manutenção. Esses sedimentos, dependendo das suas características de granulometria e qualidade, sejam imersos num dos 2 locais utilizados pela APDL como destino final de dragados. Assim, admite-se que estes impactos serão *pouco significativos a nulos*.

### **5.10.3. Fase de desativação**

À semelhança da fase de construção, a fase de desativação traduz-se essencialmente na produção de RCD resultantes do desmantelamento e reconversão dos materiais de construção utilizados. O fluxo deste tipo de resíduo aumentará durante esse período e deve-se ter em conta um Plano de Gestão de Resíduos (RCD) para o tratamento e valorização dos resíduos, de modo a minimizar o mais possível os impactos associados a esta fase.

A recolha, acondicionamento e tratamento conveniente dos RCD e restantes resíduos devem ser previstos no âmbito de um Plano de Desativação a definir em preparação da

fase de desativação. Admitindo que este plano prevê a gestão adequada dos resíduos produzidos priorizando a valorização e considerando a eliminação em aterro de inertes como a última opção possível, os impactos associados a esta fase são avaliados como negativos, diretos, certos, permanentes, reversíveis, imediatos, de âmbito regional, de magnitude fraca e pouco significativos a nulos.

#### **5.10.4. Alternativa mais favorável**

Os impactos entre as diferentes opções de implementação do projeto e de intervenções são similares entre si, **não se identificando qualquer alternativa mais favorável** do ponto de vista dos resíduos.

#### **5.10.5. Síntese**

Os impactos ambientais do projeto de Expansão do Porto de Viana do Castelo sobre a gestão de resíduos são maioritariamente de sentido negativo pouco significativos a nulos, caso sejam adotadas as ações propostas e as medidas de minimização recomendadas nos Capítulos 6.2 e 6.11.

Na fase de construção foram identificados impactos ambientais sobre a gestão de resíduos relativamente à produção de RCD, RSU e resíduos perigosos. Nesta fase, os principais impactos decorrem dos trabalhos de construção civil associados ao desenvolvimento dos cais, aos terraplenos e à construção de infraestruturas associadas, assim como o funcionamento do estaleiro. Estes impactos negativos foram avaliados como pouco significativos a nulos, em função da implementação de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e medidas de minimização propostas.

Na fase de exploração foram identificados impactos ambientais relativamente à produção de RSU, resíduos da manutenção de maquinaria, resíduos produzidos nos navios e de carga e sedimentos de dragagens de manutenção. Atendendo à implementação de boas práticas de gestão dentro do quadro legal aplicável e à disponibilidade regional de serviços adequados de recolha de resíduos admite-se que os impactos serão tendencialmente *pouco significativos*.

### 5.11. Sistemas ecológicos

Dos trabalhos de ampliação e reorganização do Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo, por implicarem um conjunto de intervenções em meio aquático e terrestre, resultarão impactes sobre os sistemas ecológicos da área.

As principais ações que podem potencialmente resultar em impactes ambientais sobre os habitats e as comunidades biológicas incluem:

- **Fase de construção**
  - Dragagens e eliminação do material dragado excedentário;
  - Construção das infraestruturas portuárias (terraplenos e cais) e das vias rodoviárias associadas;
  - Intervenções de integração paisagística;
- **Fase de exploração**
  - Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado;
  - Dragagens de manutenção.

Ações associadas à instalação e operação do estaleiro e estruturas de apoio não são, expetavelmente, passíveis de representar impactes assinaláveis sobre os sistemas ecológicos, uma vez que ficarão localizadas nas áreas a afetar pelo projeto.

#### 5.11.1. Fase de construção

##### A) Dragagens e eliminação do material dragado excedentário

Das operações de dragagem assinalam-se dois impactes distintos: perda de habitat bentónico e perturbação gerada sobre o meio pelágico, devido ao aumento dos níveis de turbidez e ruído na coluna de água. Ambos os impactes representam efeitos diretos potenciais sobre a fauna bentónica e ictiofauna, e indiretos sobre a ictiofauna e avifauna.

No que respeita à perda de habitat bentónico das áreas a dragar considera-se que se trata de um impacto *negativo, direto, certo, imediato, local* e de *magnitude média; permanente e irreversível* nos danos sobre o habitat, porém *reversível* no que respeita à possibilidade de recolonização biológica; e expetavelmente *pouco significativo*.

Pese embora a sobreposição de parte da área a dragar com a ZEC Rio Lima, assinale-se as perturbações antrópicas a que o meio bentónico da área está atualmente sujeito

pela natureza portuária da área, como as dragagens de manutenção periódicas do canal. Estas operações, necessárias à manutenção de cotas adequadas ao uso portuário, contribuem para a instabilidade do meio, dificultando o estabelecimento de comunidades bentónicas estáveis.

Corroborando esta ilação, conforme amostragem realizada às comunidades bentónicas da área a afetar, os resultados evidenciaram a dominância de espécies tolerantes à perturbação do meio (predominando espécies inseridas nos grupos ecológicos III, IV e V) e de um meio intervencionado (*vide* subcapítulo 4.10.6 Macroinvertebrados bentónicos), o que por sua vez reflete o grau de perturbação local, e reitera a pouca significância atribuída.

Acresce que, em sistemas muito dinâmicos como os estuarinos, o tempo de recolonização e de recuperação das comunidades bentónicas é rápido, comparativamente a meios mais estáveis, uma vez que as comunidades possuem uma maior variabilidade genética e o elevado hidrodinamismo facilita a colonização a partir de “áreas de refúgio” na vizinhança (Newell *et al.*, 1998; Sánchez-Moyano *et al.* 2004; Borja *et al.*, 2010; Richardson *et al.* 2015; Gutperlet *et al.*, 2015).

De referir também que na cartografia oficial dos habitats naturais integrados no Anexo I da Diretiva Habitats da ZEC Rio Lima (ICNF, 2024), a área prevista para as operações de dragagem não se sobrepõe a qualquer área cartografada de habitats naturais.

As operações de dragagem conduzirão à perturbação do meio pelágico pelo aumento temporário do teor de sólidos em suspensão, o que terá como consequências o aumento da turbidez na coluna de água.

As partículas mais pesadas como as areias sedimentam mais rapidamente que as partículas finas, como siltes e argilas, que permanecem em suspensão por períodos superiores. Na área de estudo, nas áreas com predomínio de materiais detriticos grosseiros (areias) (cinco áreas das oito amostradas – *vide* subcapítulo 4.7.4), a ressuspensão destas partículas para a coluna de água será temporária face à relativa facilidade de sedimentação. Em oposição, nas áreas com predomínio de material fino (três áreas das oito amostradas), a pluma de turbidez persistirá durante mais tempo na coluna de água.

O aumento da turbidez poderá originar uma redução da penetração da radiação solar na água, afetando a atividade fotossintética das algas macrófitas e fitoplâncton. Esta

condição poderá, por sua vez, afetar as restantes comunidades biológicas ocorrentes, de forma direta e indireta: a comunidade zooplancónica, pela sua indissociabilidade à comunidade fitoplancónica; na macrofauna bentónica poderá ocorrer a mortalidade de indivíduos filtradores, por colmatção das suas estruturas de filtração; a ictiofauna, pela afetação potencial dos comportamentos de alimentação, reprodução e defesa de predadores; e eventualmente até a avifauna aquática pela perda e/ou deslocalização dos seus recursos alimentares.

Este impacto classifica-se como *negativo, direto, certo, imediato, local* e de *magnitude fraca, temporário, reversível* (é expectável a readaptação do sistema aquático após o término das operações, quer por influência das marés, quer pela sedimentação dos materiais) e *pouco significativo a significativo*.

A maior significância corresponde à possibilidade de afetação das espécies migradoras [a catádroma Enguia (*Anguilla anguilla*) e as anádromas Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), Sável (*Alosa alosa*) e Savelha (*Alosa fallax*)] nos seus movimentos migratórios. A adoção da medida minimizadora dirigida à salvaguarda de operações de dragagem no canal nos períodos críticos das espécies piscícolas migradoras, referida no Capítulo 6.12.1 permitirá atenuar a significância deste impacto.

Consideram-se os impactos decorrentes das dragagens afetas ao projeto como potencialmente cumulativos com os das eventuais dragagens a realizar no âmbito do novo cais para navio de cruzeiros, na margem norte. Apesar de não coincidirem temporalmente, poderão ser afetados os *timings* de restabelecimento das comunidades de macroinvertebrados bentónicos na área de implantação do projeto.

No decurso das operações de dragagem considera-se pouco provável a afetação de cetáceos, tendo em conta a localização e enquadramento espacial do projeto – totalmente no interior da bacia portuária, em oposição aos habitats preferenciais de ocorrência daquelas espécies – tipicamente espécies costeiras, apesar de algumas espécies poderem entrar ocasionalmente em portos e estuários, como o Boto (*Phocoena phocoena*) e, recentemente na área, o Roaz (*Tursiops truncatus*).

Intrinsecamente associado ao impacto da ressuspensão de partículas está o impacto da remobilização de contaminantes adsorvidos aos sedimentos para a coluna de água. A remobilização destes contaminantes para a coluna de água pode provocar impactos sobre o ecossistema estuarino, podendo, em caso extremo, resultar em bioacumulação nos organismos aquáticos.

As análises químicas realizadas aos sedimentos superficiais e de profundidade identificaram maioritariamente sedimentos limpos/sem contaminação (classe 1). Uma amostra (S4) enquadrou-se como de contaminação vestigiária (classe 2), devido à concentração do composto orgânico PAH.

Em face do descrito para os sedimentos amostrados na área de estudo, considera-se que os impactes associados à remobilização de contaminantes serão *negativos, indiretos, pouco prováveis e pouco significativos*, uma vez que os dragados apresentam-se sem contaminação ou com contaminação vestigiária.

Os dragados que não possam ser absorvidos na empreitada de construção dos terraplenos serão imersos, de acordo com as suas características granulométricas e de qualidade, numa de duas áreas comumente utilizadas para o descarte de dragados do Porto de Viana do Castelo: vazadouro marinho autorizado/licenciado, a 3 milhas da costa, e zonas submersas das praias localizadas a sul do porto.

Desta ação de descarte de material dragado excedentário resultará a perda das comunidades aquáticas sedentárias ocorrentes nos locais de imersão, por soterramento, e o aumento da turbidez no decurso das operações de imersão, com possibilidade de ressuspensão de contaminantes presentes nos sedimentos.

Tratando-se os locais de destino áreas de imersão designadas para esse fim, é expectável que as comunidades bentónicas locais apresentem uma elevada tolerância a profundas alterações do meio, e uma marcada capacidade de recolonização. Acresce que os sedimentos a imergir serão limpos ou com contaminação vestigiária.

Em face do exposto, os impactes decorrentes da imersão dos dragados excedentários serão expetavelmente *negativos, diretos, certos, locais, imediatos; temporários e reversíveis* (no que concerne à afetação das comunidades aquáticas devido ao aumento de turbidez da água), *a permanentes e irreversíveis* (no que respeita à perda das comunidades bentónicas sedentárias), de *magnitude fraca, e pouco significativos*.

## **B) Construção das infraestruturas portuárias (terraplenos e cais) e das vias rodoviárias associadas**

As operações construtivas dos terraplenos e dos cais compreenderão dragagens (já tratadas no ponto anterior) e aterros, que implicarão a perda do ecossistema bentónico diretamente afetado, correspondente à área ocupada pelas novas estruturas.

Paralelamente decorrerá a perturbação dos ambientes pelágico e bentónico adjacentes pelas ações construtivas propriamente ditas e pela operação do equipamento de construção.

A perda do ecossistema bentónico traduz-se cumulativamente na perda direta deste habitat e na perda das comunidades biológicas que o ocupam, predominantemente espécies de fauna invertebrada bentónica sedentárias e de reduzida mobilidade. Este impacto classifica-se como *negativo, direto, certo, imediato, local, permanente e irreversível*, embora *de fraca magnitude e significância reduzida*. A disponibilidade deste habitat no contexto geral da área, com menor grau de intervenção antrópica, a par do facto de as comunidades bentónicas nas áreas a intervencionar evidenciarem um meio perturbado e serem tolerantes à perturbação, justificam esta classificação.

Em meio aquático ocorre uma área de sobreposição do extremo das áreas previstas para a expansão do terraplino para Leste e para a área de integração paisagística na envolvente da Capela de São Lourenço, com a ZEC Rio Lima. Considera-se não haver agravamento do impacto associado decorrente dessa sobreposição por implicar uma reduzida área (cerca de 0,6 ha) no contexto da área total da ZEC.

Caso a solução estrutural escolhida para a construção dos cais de acostagem seja a de plataforma acostável apoiada em estacas, surge a disponibilidade de um novo meio passível de colonização, aliado a um meio pelágico com estruturas promotoras de proteção para as espécies utilizadoras da área. Não obstante, estarão sempre implicadas operações de dragagem e de intervenções nos fundos, pelo que a referida mais-valia da criação de um novo meio disponível para colonização não altera o sentido valorativo global do impacto, que se mantém *negativo*, quando comparado com a situação atual, i.e., na ausência de intervenção.

A movimentação e operação dos equipamentos para a efetivação das ações construtivas em meio aquático implicará um aumento dos níveis de turbidez e ruído na área, resultando na perturbação dos meios pelágico e bentónico e das comunidades biológicas aquáticas associadas – localmente e na sua envolvente. Em consequência, é expectável o afugentamento das espécies de maior mobilidade (predominantemente ictiofauna) para áreas livres de perturbação.

A disponibilidade de habitat bentónico e pelágico livres de perturbação a montante e jusante da área, e a ausência de ações construtivas no canal (além das dragagens) passíveis de afetar os movimentos migratórios das espécies piscícolas, permitem

classificar o impacto da perturbação incutida ao meio como *negativo, direto, certo, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude fraca e pouco significativo*.

Aliado à perturbação do meio aquático assinala-se também o impacto potencial de redução e deslocalização de recursos alimentares da ictiofauna e avifauna, resultante da eliminação de comunidades de macrofauna bentónica e do afugentamento de espécies piscícolas. Este impacto é classificado como *negativo, indireto, provável, imediato, local, temporário, reversível, de magnitude fraca e pouco significativo*, considerando os níveis de pressão antrópica desta área inerentes à sua natureza portuária, e que expetavelmente lhe subtraem valor como área de particular relevância ecológica. Acresce a disponibilidade de áreas livres de perturbação, com características mais atrativas como áreas de alimentação comparativamente às existentes na área de estudo, em particular a montante.

A construção dos terraplenos em meio terrestre conduzirá à perda de diferentes habitats terrestres.

À perda de áreas atualmente edificadas associam-se impactos *nulos*.

Os habitats marginais a afetar com a implementação do projeto apresentam-se, em regra geral, num estado de conservação baixo, com vegetação pouco diversa e/ou caracterizada por valores ruderais e sem relevo conservacionista. As áreas confinantes com o estuário, sujeitas às marés, podem ser enquadradas no habitat natural “1140 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa”, constante na Diretiva Habitats.

Nas zonas ajardinadas, valores da flora nativa contrastam com espécies ornamentais ou invasoras, embora na fauna se possam registar espécies com preferência por habitats florestais. As lagoas, apesar da sua natureza artificial, propiciam a diversificação do elenco faunístico potencialmente ocorrente.

Pelo acima explanado, considera-se que a perda dos habitats terrestres e das comunidades da flora locais, e a consequente perturbação/afugentamento das comunidades faunísticas – constitui um impacto *negativo, direto, certo, imediato, local, permanente e irreversível*, embora *de fraca magnitude e significância reduzida*, em face do estado de conservação dos habitats e das comunidades da flora atualmente existentes, e da disponibilidade de habitats na envolvente (ínsuas a montante da ponte Eiffel e áreas florestadas a sul da área de estudo), com maior capacidade de suporte para a fauna e menor intervenção antrópica.



Nas obras efetuadas em meio terrestre não há afetação de áreas inseridas na ZEC Litoral Norte, mas são confinantes com esta área classificada áreas previstas para a integração paisagística e dos acessos rodoviários. Com a ZEC Rio Lima ocorre uma área mínima de sobreposição junto ao extremo da área de integração paisagística na envolvente da Capela de São Lourenço. Não obstante, considera-se não haver agravamento do impacte associado decorrente dessa sobreposição por não implicar habitats relevantes e por representar uma área ínfima no contexto da ZEC (faixa inferior a 500 m<sup>2</sup>).

Em meio terrestre, para além da construção dos terraplenos, está prevista a construção de dois acessos rodoviários: uma via que efetuará a ligação rodoviária no interior do Porto Comercial (Via de Cintura Portuária) e uma via de acesso exclusivo ao porto (Faixa de rodagem de acesso ao porto).

Das vias projetadas, a Via de Cintura Portuária desenvolver-se-á paralelamente à Avenida do Cabedelo, num meio atualmente já artificializado, desprovido de valores naturais, donde não decorrerão impactes expectáveis sobre os sistemas ecológicos.

A faixa de rodagem de acesso exclusivo ao porto está projetada, maioritariamente, sobre áreas edificadas e sobre zonas ajardinadas e ocupadas por duas lagoas – que, não obstante a sua natureza artificial, poderão ser ocupadas por comunidades faunísticas diferentes das ocorrentes em zonas estritamente urbanas. O impacte adveniente da instalação desta via coincide com o impacte identificado para a construção dos terraplenos.

Durante as atividades gerais de obra poderá ocorrer a contaminação química do meio aquático por derramamento accidental de substâncias poluentes usadas em obra, o que poderá afetar as comunidades biológicas da área. Este impacte classifica-se como: *negativo, pouco provável, de extensão, duração, magnitude e significância variáveis* de acordo com o volume derramado e a natureza da substância poluente; será um impacte *mitigável* se assegurada a implementação de rigorosas medidas de segurança e boas práticas que reduzam ao mínimo possível a probabilidade de ocorrência destes acidentes, podendo inclusivamente *anular-se*.

### **C) Intervenções de integração paisagística**

A implementação do Projeto de Integração Paisagística (PIP), por ter em devida consideração a vegetação autóctone e a vegetação naturalizada atualmente existentes, por considerar o abate seletivo de vegetação invasora, e por propor a execução de sementeiras de prado com espécies adaptadas às condições locais, constituirá um *impacte positivo*, apesar de *pouco significativo* em face do enquadramento artificializado da área.

#### **5.11.2. Fase de exploração**

##### **A) Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado**

No que concerne à exploração do projeto propriamente dita, traduzida pela operação do Porto Comercial ampliado, é esperado um aumento no tráfego de navios na área, o que se traduzirá num expetável aumento dos níveis de ruído subaquático, comparativamente com a situação atual.

O impacte subsequente de perturbação dos habitats e comunidades biológicas da área classifica-se como *negativo, direto, provável, imediato, local, permanente* (durante o funcionamento do Porto Comercial), *reversível*, de *magnitude fraca e pouco significativo*, não representando um impacte relevante novo face à situação atual.

Assinale-se, contudo, a cumulatividade potencial deste impacte com o impacte da mesma natureza, decorrente do estabelecimento do novo cais para navio de cruzeiros, na margem norte.

A ampliação do Porto Comercial e melhoria das infraestruturas associadas, aliadas à melhoria das condições de navegabilidade proporcionada pelas dragagens do canal de acesso e bacia de manobra, permitirão também o aumento do número e da dimensão média dos navios que escalam o Porto de Viana do Castelo, variando a dimensão máxima de acordo com a alternativa selecionada (Cenário 0 – 180 m, Cenário 1 – 210 m; Cenário 2 – 220 m; Cenário 3 – 230 m).

Esta conjuntura poderá incrementar a probabilidade – atualmente já existente – de disseminação de espécies aquáticas alóctones, uma vez que as embarcações podem constituir vetores de disseminação destes organismos.

Estas espécies invasoras são tipicamente espécies generalistas, eficientes na competição por recursos, sobrepondo-se negativamente às comunidades biológicas nativas. Este impacto, de classificação complexa, pode variar nos seus diferentes critérios consoante a(s) espécie(s) em causa.

Sendo um impacto que já se verifica na atualidade, terá um risco de ocorrência aumentado – o que decorrerá também da cumulatividade com o mesmo impacto associado ao estabelecimento do cais para navio de cruzeiros, previsto para a margem norte.

Classifica-se como *negativo, indireto, de probabilidade desconhecida*, potencialmente *permanente, reversível a irreversível, imediato, local a regional*, de *magnitude e significância variáveis* consoante as espécies em causa, podendo variar de *pouco a muito significativo*.

Embora corresponda a um impacto transversal às várias alternativas. é um impacto mitigável, podendo ser minimizada a sua probabilidade de ocorrência, se cumpridas as diretrizes específicas na matéria (legislação nacional em vigor e Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios).

A reorganização do Porto Comercial, com a realização de vários aterros e dragagens de fundo a diferentes cotas, resultará em alterações nos padrões locais de circulação da água (alteração das correntes no canal de acesso e na intensidade das correntes) e nível de água, no interior do porto (*vide* subcapítulo 5.5.2).

Não se prevê que tal consequência atue de forma expressiva sobre as comunidades de macroinvertebrados bentónicos ocorrentes nestas áreas, primeiro porque as alterações previstas na hidrodinâmica são de fraca magnitude comparativamente à situação de referência; e segundo, porque que as amostragens realizadas na área evidenciaram comunidades de macrofauna bentónica típicas de meios de perturbação moderada a elevada, predominando espécies oportunistas e tolerantes à perturbação.

Para a componente piscícola, as alterações estimadas na hidrodinâmica destas áreas deverão representar, se tanto, um ajuste na utilização que as diferentes espécies fazem destas áreas.

Este impacto não assume uma marcada natureza positiva ou negativa, considerando-se, por isso, um impacto *nulo*.

## **B) Dragagens de manutenção**

A realização de dragagens para manutenção dos fundos de serviço implicará os mesmos impactes identificados na fase de construção, porém, de magnitude e significância inferiores às daquela fase pelo menor volume dragados envolvido, traduzido numa menor perturbação, e pela sua pontualidade em termos temporais.

Classifica-se, assim, como: *negativo, direto, certo, imediato, local; permanente e irreversível* nos danos sobre o habitat, *reversível* quanto à possibilidade de recolonização biológica; *temporário e reversível* quanto à perturbação do meio pelágico e comunidades aquáticas; *local*, de *magnitude fraca e pouco significativo*, pois implicará a afetação de fundos bentónicos sucessivamente intervencionados.

Será um impacte cumulativo com o decorrente das dragagens de manutenção esperadas no âmbito do estabelecimento do cais para navio de cruzeiros, previsto para a margem norte.

Da mesma forma, os impactes da gestão de materiais dragados provenientes das dragagens de manutenção deverão ser semelhantes aos da fase de construção (*negativos e diretos*), também de *magnitude e significância inferiores*, devido ao menor volume de materiais dragados a gerir.

### **5.11.3. Fase de desativação**

A fase de desativação não está definida no projeto. Em face desta incerteza, considera-se que uma eventual cessação das atividades e funções portuárias conduzirá à diminuição da presença humana na área, quer em meio terrestre, quer em meio aquático, donde resultarão *impactes tendencialmente positivos*, de *magnitude fraca*, e de *baixa a média significância*, consoante as ações de requalificação do espaço que estejam previstas para a área.

Eventuais ações de demolição/desmantelamento conduzirão a impactes sobre os sistemas ecológicos idênticos aos descritos para a fase de construção para tipologias semelhantes de ações, embora, provavelmente, em *menor magnitude e significância* que os descritos para aquela fase, avaliando-se como *tendencialmente nulos*, por impactarem uma área já profundamente alterada.

#### 5.11.4. Alternativa mais favorável

O **Cenário 0**, por implicar um menor volume estimado de dragagem na fase de construção e circunscrito aos novos cais para estabelecimento dos fundos (cota -9 m (ZH)), é considerado como a alternativa mais favorável, em face dos impactes decorrentes serem mais atenuados comparativamente aos restantes cenários, que têm implicados volumes de dragagem superiores.

Para os Cenários 1, 2 e 3 espera-se o desenvolvimento de algumas zonas preferenciais para assoreamento, que se intensificam, por ordem crescente, desde o Cenário 1 ao Cenário 3.

Tal facto terá consequências sobre o volume de sedimentos a dragar para manutenção das cotas de projeto, pelo que se pode, desta forma, hierarquizar entre os diferentes cenários, elegendo os **Cenários 0 e 1** como os **mais favoráveis** para os sistemas ecológicos, por implicarem um menor volume de dragagens de manutenção a efetuar em fases posteriores.

Note-se que, no caso específico do Cenário 0, apesar deste cenário não implicar dragagens no canal de acesso e bacia de rotação, haverá sempre dragagens, externas ao projeto, de manutenção para garantir as cotas adequadas ao uso portuário.

No que respeita às soluções estruturais de construção dos cais de acostagem, a **plataforma acostável apoiada em estacas** criará um meio passível de colonização, e proporcionará estruturas promotoras de proteção no meio pelágico, podendo eleger-se como a **solução mais favorável**. Mas, no cômputo geral, tal não representa uma mais-valia assinalável comparativamente às restantes soluções.

#### 5.11.5. Síntese

Na **fase de construção** são esperados impactes negativos do projeto sobre os sistemas ecológicos, traduzidos predominantemente na perda e perturbação de habitats e na perturbação e perda de comunidades biológicas.

A perda de habitat bentónico representa um impacte negativo pouco significativo, tendo a amostragem realizada às comunidades bentónicas da área evidenciado a existência de um meio intervencionado, predominando espécies oportunistas e tolerantes à perturbação.

A perturbação do meio pelágico constituirá um impacto negativo, pouco significativo a significativo devido à possibilidade de afetação de espécies piscícolas migradoras nos seus movimentos migratórios. Porém, é um impacto mitigável se cumprida a respetiva medida de minimização proposta.

Ainda na perturbação do meio, assinala-se a possibilidade de remobilização de contaminantes adsorvidos aos sedimentos para a coluna de água. Este impacto será pouco significativo, uma vez que os dragados apresentam-se sem contaminação ou com contaminação vestigiária.

A perda das comunidades aquáticas sedentárias constituirá um impacto negativo pouco significativo, tal como a perda dos habitats terrestres e das comunidades da flora locais, e a perturbação/afugentamento das comunidades faunísticas, em face do estado de conservação dos habitats e das comunidades atualmente existentes, e da disponibilidade de habitats na envolvente com maior capacidade de suporte e menor intervenção antrópica.

As ações de integração paisagística resultarão em impactos positivos, desde que promovam os valores autóctones atualmente existentes.

Na **fase de exploração** são esperados impactos negativos do projeto sobre os sistemas ecológicos, traduzidos predominantemente na perturbação dos habitats e das comunidades biológicas associadas.

Ao aumento esperado no tráfego de navios na área está associado um aumento dos níveis de ruído subaquático. O impacto de perturbação subsequente classifica-se como negativo e pouco significativo, não representando um impacto relevante novo face à situação atual.

Será também incrementada a probabilidade – atualmente já existente – de disseminação de espécies aquáticas alóctones; um impacto negativo, cuja significância poderá variar de pouco a muito significativo, porém mitigável, se cumpridas as diretrizes específicas na matéria.

À nova configuração do Porto Comercial estarão associadas alterações nos padrões locais de circulação da água e do nível de água, e no regime sedimentar; porém, não se espera que tais alterações atuem de forma expressiva sobre as comunidades existentes, constituindo, por isso, um impacto nulo.

Os impactes das dragagens de manutenção deverão ser semelhantes aos da fase de construção, embora de magnitude e significância inferiores, devido ao menor volume de materiais dragados a gerir.

A título comparativo, os quatro cenários perspetivados geram impactes da mesma natureza e com o mesmo nível de significância. Porém, o Cenário 0, por implicar um menor volume estimado de dragagem na fase de construção, poderá ser considerado como a alternativa mais favorável, comparativamente aos restantes cenários.

No que respeita às soluções estruturais de construção dos cais de acostagem, a plataforma acostável apoiada em estacas criará um meio passível de colonização, e proporcionará estruturas promotoras de proteção no meio pelágico, apesar de, no cômputo geral, tal não representar uma mais-valia assinalável comparativamente às restantes soluções.

## **5.12. Uso do solo e ordenamento do território**

A avaliação de impactes do projeto sobre o uso do solo, ordenamento do território e condicionantes resulta da consideração da medida em que as alterações do uso do solo preconizadas no projeto são compatíveis com os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos, com os instrumentos de gestão territorial, assim como do grau de afetação das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

Devido ao contraste entre as escalas temporais associadas a cada fase do projeto, a avaliação de impactes é focada em aspetos diferenciados, de acordo com as fases de implementação do projeto.

A avaliação dos impactes na fase de construção assenta na identificação da afetação e da compatibilidade das ações previstas com:

- **Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública;**
- **Uso do solo**, tendo em consideração as alterações de uso do solo previstas face à situação ambiental de referência considerando a sua previsão ou não nos IGT em vigor.

A avaliação dos impactes na fase de exploração consiste na análise da compatibilidade entre os usos propostos pelo projeto, que serão efetivos nesta fase, com:

- **Modelos de desenvolvimento** preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos;
- **Instrumentos de gestão territorial;**
- **Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.**

A avaliação dos impactes na fase de desativação, por se remeter a um cenário hipotético de longo prazo, considera os:

- **Modelos de desenvolvimento** preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos.

#### **5.12.1. Fase de construção**

Tendo em consideração as características do projeto em análise, abordam-se os impactes provenientes das seguintes ações:

- Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra;
- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra;
- Expansão do terraplino e dos cais.

Refira-se que as atividades relevantes da fase de construção são predominantemente concentradas no interior da área de jurisdição portuária do Porto de Viana do Castelo.



#### 5.12.1.1. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

##### A) Domínio Público Hídrico

As dragagens, a realizar para estabelecimento do canal de acesso e da bacia de manobra, enquadram-se numa intervenção de desassoreamento de forma a garantir a criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do Porto de Viana do Castelo, pelo que desde que sejam consideradas as disposições do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, na sua versão atual, nomeadamente da secção XII, se encontram em **conformidade com o domínio público**.

Refira-se ainda que a maior parte da área a dragar já é sujeita a extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade ao Porto Comercial, não constituindo uma ação nova, mas sobretudo um aprofundamento das áreas dragadas.

Adicionalmente, de acordo com os estatutos da APDL, esta entidade tem competência para a extração de inertes, enquanto medida necessária à criação ou à manutenção de condições de navegação em segurança e operacionalidade a executar nos termos do disposto na Lei da Água e demais legislação complementar.

Neste contexto, *não se preveem impactes* no domínio hídrico relacionados com as dragagens.

Quanto à expansão do terrapleno e dos cais, estas ações podem enquadrar-se na legislação aplicável como aterros, que serão executados em zonas de leito, **não sendo por isso compatíveis** com o estabelecido no Artigo 75º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, na sua redação atual.

Refira-se que a planta de condicionantes do PDM de Viana do Castelo identifica, apenas, como área de leito a zona que não está prevista para expansão da área portuária (identificada no PDM como zona de equipamentos propostos). Porque a área do projeto não coincide com a prevista no PDM, será afetada, na Fase 1, uma área de leito da ordem dos 10,74 ha, que passará a integrar domínio terrestre, considerando-se como um *impacte negativo, significativo, de magnitude média, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e de âmbito local*.

Na Fase 2 do projeto, será afetada uma área de leito de cerca de 0,22 ha, que também passará para o domínio terrestre, num *impacte negativo, significativo, de magnitude fraca, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e de âmbito local*.

Por outro lado, a maior parte da área do projeto não correspondente ao leito, está classificada como *zonas ameaçadas pelas cheias*, aplicando-se as restrições de utilidade pública definidas no artigo 25.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro. Neste contexto, considerando que o PDM de Viana do Castelo prevê edificação associada às áreas de equipamentos existentes e propostos previstos para a área (concordante com o artigo 5.º alínea b), considera-se que, desde que sejam consideradas no projeto as condições estabelecidas nesse artigo, *não se verificarão impactes*, nomeadamente as seguintes (considerando as medidas de minimização previstas no Capítulo 6.13.1):

- Os efeitos das cheias sejam minimizados através de normas específicas, sistemas de proteção e drenagem e medidas para a manutenção e recuperação de condições de permeabilidade dos solos;
- As cotas dos pisos inferiores dos edifícios construídos devem ser sempre superiores às cotas previstas para a cheia com período de retorno de 100 anos.

Relativamente à instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra, as mesmas deverão localizar-se nas zonas dos terraplenos previstos no projeto, pelo que *não são expectáveis impactes adicionais* aos já mencionados para essas estruturas.

Refira-se ainda que o projeto se integra predominantemente no domínio público do Estado afeto à APDL, que tem jurisdição sobre as áreas portuárias do Porto de Viana do Castelo. Neste sentido, todas as obras a executar na área de jurisdição portuária têm como objetivo o licenciamento e a concessão de serviços públicos portuários, que se enquadram nas competências da APDL, S.A. para a área de jurisdição portuária, pelo que se **consideram compatíveis com o respetivo regime**.

No entanto, aplica-se o que foi anteriormente referido para as diferentes intervenções do projeto, devendo ainda ser obtido o parecer da Câmara Municipal de Viana do Castelo relativamente à concessão de licenças para a execução das obras em zona emersa, nos termos da legislação aplicável.

## B) Reserva Ecológica Nacional

A área de incidência do projeto, em ambas as fases, sobrepõe-se com as categorias da REN “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixa de proteção”, “faixa marítima de proteção costeira”, “zonas ameaçadas pelas cheias” e “sapais”. No quadro seguinte é apresentada a contabilização da área REN a afetar nas tipologias referidas para cada fase do projeto.

**Quadro 137 - Área de REN a afetar por fases de projeto**

| Fases  | Área (m <sup>2</sup> )                                                                                                         |                              |        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|
|        | Estuários e faixa delimitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30 m <sup>(1)</sup> | Zonas ameaçadas pelas cheias | Sapais |
| Fase 1 | 923 274,9                                                                                                                      | -                            | -      |
| Fase 2 | 3 823,5                                                                                                                        | 175,9                        | 938,3  |

(1) corresponde às novas categorias REN: “águas de transição e respetivos leitos, margens e faixa de proteção” e “faixa marítima de proteção costeira”

De acordo com o Anexo II do Regime Jurídico da REN (Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) a beneficiação de infraestruturas portuárias são **ações isentas de comunicação prévia nas áreas REN** acima identificadas, **com exceção das zonas ameaçadas pelas cheias**.

No entanto, não podem ser colocadas em causa as funções definidas no Anexo I do diploma da REN, o que se poderá afigurar difícil, uma vez que:

- No caso da dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, coincidentes com águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, embora corresponda predominantemente a uma via de comunicação existente, será afetada a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna, devido à **perda de habitat bentónico e à perturbação do meio pelágico** (ver Capítulo 5.11 – Sistemas ecológicos), apesar de ser mantido o equilíbrio e a dinâmica flúvio-marinha (ver Capítulo 5.6- Hidrodinâmica e regime sedimentar). Prevê-se assim um *impacte negativo, pouco significativo* (por se tratarem na maioria de áreas onde já ocorrem dragagens atualmente), *direto, certo, imediato, local, temporário, e de magnitude fraca* (devido ao facto da afetação das comunidades ser reversível). No caso do cenário em que não são realizadas dragagens para

aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra não se aplicam os impactes descritos - *impactes nulos*;

- No caso da expansão do terraplino e dos cais, quando coincidentes com águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, uma vez que o aterro e artificialização dessas áreas se configurará em alteração muito relevante da área, que passará a ser terrestre, sobretudo na Fase 1 (10,57 ha), mas também na Fase 2 (0,38 ha), com consequências ao nível da conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna devido à perda do ecossistema bentónico e das suas funções atuais de forma permanente (ver Capítulo 5.11 – Sistemas ecológicos), apesar de se manter o equilíbrio e a dinâmica flúvio-marinha (ver Capítulo 5.6- Hidrodinâmica e regime sedimentar). Também na Fase 1, no caso da área coincidente com a classe sapais (troço de ligação à rede rodoferroviária), é expectável a afetação dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna (ver Capítulo 5.11 – Sistemas ecológicos). Neste contexto, considera-se que se verificará a perda de área significativa de REN, na Fase 1, o que constituirá um *impacte negativo, significativo, de magnitude média, direto, certo, permanente, irreversível, imediato e local*. Na Fase 2 verificar-se-ão também *impactes negativos*, relacionados com a afetação de uma área menor, que se preveem *significativos, de magnitude fraca, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, imediatos e locais*.

No caso da instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra, considera-se que, desde que **não sejam implementados em áreas de REN**, o que parece possível dada a extensão destas áreas coincidentemente com o projeto, *não se verificarão impactes*. Mesmo que sejam implementados noutras áreas de expansão do terraplino e dos cais, não são expectáveis impactes adicionais aos já referidos para essas ações.

Refira-se que no caso das zonas ameaçadas pelas cheias e dos sapais, a ação do projeto incidente nessas áreas (ferrovia e respetivo espaço canal) está prevista nos IGT. Neste caso, e também no das dragagens e das restantes intervenções propostas para reconfiguração do Porto de Viana do Castelo, constituem em conjunto obras de infraestruturas públicas portuárias no âmbito das quais poderá aplicar-se o **reconhecimento do interesse público da ação** (artigo 21.º do RJREN), tendo em conta o contexto estratégico e dos IGT de âmbito nacional, que apontam para o facto de ser uma infraestrutura estratégica no contexto nacional e regional.

### **C) Rede Natura 2000**

A área de intervenção do projeto coincide com a ZEC do Rio Lima. Relativamente à sobreposição da área de do projeto com possíveis habitats naturais ou seminaturais do SIC do Rio Lima, bem como eventuais impactes relacionados, remete-se para a avaliação apresentada no descritor Sistemas Ecológicos (Capítulo 5.11).

### **D) Património classificado / em vias de classificação**

A área do projeto sobrepõe-se com a Ponte metálica sobre o Rio Lima / Ponte Eiffel e respetiva Zona Geral de Proteção em volta do monumento (50 m) em vias de classificação pela Direção-Geral do Património Cultural. Remete-se a avaliação de impactes relacionados com esta sobreposição para o descritor Património Cultural (Capítulo 5.13).

### **E) Coletores / emissários**

Relativamente às servidões da rede de coletores/emissários, verifica-se que estas são coincidentes com a expansão do terrapleno, considerando-se que desde que acautelados os espaços canais referidos no Relatório do PDM de Viana do Castelo com um máximo de 4 metros para cada lado da conduta ou coletor (ver capítulo 4.11.4.4), ou que as infraestruturas sejam devidamente consideradas e articuladas ao nível do projeto, *não são esperadas afetações ao nível desta servidão*.

Note-se, também, que na área de intervenção referente à integração paisagística, deve ser respeitada a interdição de plantação de árvores na faixa de servidão (5 m para cada lado do eixo dos coletores), referida nos termos do Relatório do PDMVC.

### **F) Rede elétrica**

No que concerne às servidões da rede elétrica, a área de influência direta é percorrida por Linhas elétricas de Média Tensão, Linhas elétricas de Alta Tensão Subterrâneas e por Postos Elétricos. A linha elétrica de alta tensão subterrânea é coincidente com a zona portuária existente, que não deverá ser intervencionada.

As linhas elétricas de Média Tensão e os Postos Elétricos são coincidentes com a Fase 1 de expansão do terrapleno e também com a ligação ferroviária à linha do Minho.

Desta forma, se forem cumpridos os afastamentos mínimos impostos nos requisitos legais da legislação aplicável, ou que as infraestruturas sejam devidamente consideradas e articuladas ao nível do projeto, *não deverão verificar-se afetações relacionados com esta servidão*.

#### **G) Telecomunicações (feixes hertzianos)**

A área de influência direta do projeto (em ambas as fases) abrange diversos feixes hertzianos, relativamente aos quais poderão ser relevantes as intervenções a executar no âmbito da expansão dos do terrapleno e dos cais, bem como da instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra, caso venham a ser implementadas estruturas que possam interferir com o funcionamento desses feixes.

Assim, na implementação das ações referidas terão que ser garantidas as condições previstas para as respetivas servidões radioelétricas de modo a que *não se verifique a interferência com esta servidão*.

#### **H) Rede rodoviária**

A área de reserva para acesso ferroviário prevista no projeto sobrepõe-se com a EN13 e com a respetiva faixa de proteção, sendo necessária a compatibilização do projeto com esta servidão, no âmbito do seu desenvolvimento, para garantir que *não há afetação*.

#### **I) Rede ferroviária**

A área de reserva para acesso ferroviário prevista no projeto terá ligação com o trecho do domínio público ferroviário associado à Linha do Minho, o que deverá ser devidamente articulado em projeto de forma a *garantir a compatibilidade com a servidão existente*.

#### 5.12.1.2. Uso do solo

Na fase de construção são consideradas as interferências no uso do solo devidas ao projeto avaliando em que medida são ou não compatíveis com os instrumentos de gestão territorial em vigor, com os quais o projeto se deve adequar, analisando-se os impactes relacionados com a:

- Alteração do uso do solo relacionada com a expansão do terrapleno e dos cais;
- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra;
- Alteração do uso do solo decorrente da instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra;

A expansão do terrapleno e dos cais terá **interferência sobre o rio Lima**, sendo de relevar as áreas que não estão previstas nos IGT em vigor como destinadas à expansão da zona portuária (zonas de equipamentos propostos no PDM e PU). Nestas áreas, resultará uma alteração do uso do solo não prevista de uma área atualmente de ‘desembocadura fluvial’ de 9,66 e de 1,75 ha, respetivamente para as Fases 1 e 2, para áreas terrestres com usos portuários.

Por outro lado, existem áreas atualmente já terrestres, mas cujos usos do solo serão **alterados com o projeto, para usos portuários**, logo na fase de construção, sem estar em concordância com o que os IGT de carácter municipal definem para essas áreas (áreas florestais de proteção, espaços públicos de recreio e lazer em solo urbano, área urbana a manter, espaços de equipamentos existentes – escuteiros). São os casos de (com base na COS2018):

- 0,46 ha de florestas de folhosas;
- 0,43 ha de florestas de resinosas;
- 1,23 ha de matos;
- 0,06 ha de culturas temporárias de sequeiro e regadio e arrozais;
- 0,20 ha de espaços de equipamentos de lazer;
- 2,16 ha de tecido edificado contínuo;
- 0,09 ha de outros equipamentos e instalações turísticas.

Neste contexto, considera-se que a alteração de uso do solo causada pelo projeto constitui um *impacte negativo, significativo, de magnitude média, certo, permanente, irreversível, imediato* (com concretização plena no final da fase de construção).

Há também intervenções previstas que permitirão valorizar os usos do solo existentes, correspondentes sobretudo à integração paisagística, que irá valorizar uma faixa que intermediará a cidade do porto, abrangendo zonas de matos, áreas de lazer e floresta, mas também criando novas áreas de continuidades com as existentes. Neste contexto, considera-se que a alteração de uso do solo causada pelo projeto estudo constitui um *impacte positivo, pouco significativo, de magnitude fraca, direto, certo, permanente, irreversível, imediato* (com concretização plena no final da fase de construção), e *local*.

Não se considera na avaliação do uso do solo na fase de construção a transformação da zona portuária prevista nos IGT, na medida em que esta só será efetiva na fase de exploração, considerando-se as ações associadas como *impactes nulos* nesta fase.

No que se refere à dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, não se considera existirem alterações ao nível do uso do solo (*impactes nulos*).

Também ao nível da instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra, desde que se localizem nas áreas previstas no PDM de Viana do Castelo para expansão do porto, *também não se preveem impactes no uso do solo*.

### **5.12.2. Fase de exploração**

As ações que compõem a fase de exploração do projeto apresentam características de duração essencialmente contínua e extensão temporal de médio e longo prazo (até ao horizonte temporal do projeto).

Como tal, os impactes desta fase são considerados em conjugação com todos os elementos de ordenamento do território, nomeadamente os modelos de desenvolvimento (programas operacionais e planos estratégicos), os instrumentos de gestão territorial, as condicionantes e as servidões administrativas e restrições de utilidade pública e o uso do solo.

São abordados os impactes resultantes da presença e funcionamento do porto como resultado das intervenções do projeto, como um todo, e, quando aplicável, separadamente as ações associadas às dragagens de manutenção.



#### **5.12.2.1. Modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos**

A análise dos programas e planos estratégicos apresentada no Capítulo 4.11.2 permite concluir que o Porto de Viana do Castelo **é uma infraestrutura estratégica relativamente à qual se preveem investimentos e melhorias**, nomeadamente no Portugal 2030 e no respetivo subprograma regional Norte 2030, no Programa Nacional de Investimentos (PNI) 2030, na Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030 e na Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente.

O **Programa Portugal 2030** visa Portugal mais conectado, destacando-se o objetivo de aumentar a capacidade e a eficiência do sistema portuário, a alcançar através da expansão da capacidade portuária, a melhoria das condições de segurança, a resiliência e navegabilidade, a modernização dos processos de movimentação de carga, a digitalização de procedimentos e o recurso a fontes de abastecimento mais limpas. Destacam-se as seguintes áreas de intervenção:

- Realização de intervenções de melhoria das condições de navegabilidade e das acessibilidades marítimas e portuárias;
- Consolidação e reabilitação de molhes e terminais;
- Intervenções de reforço da capacidade portuária com foco em vias navegáveis, terminais e zonas logísticas que promovam a transferência modal;
- Expansão e requalificação das acessibilidades às infraestruturas logísticas associadas aos portos, bem como à infraestrutura ferroviária.

À escala regional, o **Plano Operacional Regional do Norte 2030** reconhece o Porto de Viana do Castelo como uma infraestrutura de relevância para o Norte, identificando a necessidade da sua qualificação ao nível das acessibilidades marítimas e terrestres.

O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** estabelece como objetivos estratégicos o reforço da competitividade territorial de Portugal e a promoção de desenvolvimento policêntrico e reforço de infraestruturas de suporte à integração e coesão territoriais.

Estes objetivos são operacionalizados em programas específicos, nomeadamente no **Programa Nacional de Investimentos 2030** no qual são definidos investimentos no Porto de Viana do Castelo que visam o reforço da sua competitividade.

Também a **Estratégia Nacional para o Mar (ENM) 2021-2030** apresenta medidas no seu Plano de Ação da Estratégia que visam a promoção dos portos de Portugal, a manutenção das suas condições de operacionalidade e segurança e a adequação dos portos e as suas infraestruturas para a receção de navios de maior dimensão.

Por seu lado, a **Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente** define objetivos associados à adequação de infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e à melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias. Especificamente para o Porto de Viana do Castelo, prevê investimento na melhoria das acessibilidades marítimas para o cais industrial de modo a permitir receber navios de maior dimensão.

Assim, pode concluir-se que as intervenções de expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo **vão ao encontro do que está previsto nos modelos de desenvolvimento e nas estratégias que contemplam a atividade portuária**, pelo que a implementação do projeto deverá ter *impactes positivos, de magnitude média* (por melhorar as condições de atividade portuária e potenciar eventuais desenvolvimentos que beneficiem da melhoria da capacidade de receção), *significativos, diretos* (visto que o projeto representa um aumento direto das atividades portuárias), *muito prováveis* (contingente à evolução do desempenho do sistema de transporte marítimo), *de âmbito regional e nacional* (porque se enquadram em estratégias de ambos os níveis) e de *longo prazo*, considerando a relevância da infraestrutura no sistema de transportes.

#### **5.12.2.2. Uso do solo e instrumentos de gestão territorial**

A concretização da expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo **vai ao encontro do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, que define o Porto de Viana do Castelo como um porto principal no âmbito do seu Modelo Territorial. Vai, nomeadamente, ao encontro do desafio estabelecido de “reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade”, que incide não só no desenvolvimento portuário, mas também no reforço da sua articulação com o sistema ferroviário.

Realça-se ainda o contributo para o objetivo estratégico “reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu e global”, do objetivo específico “melhorar os sistemas e infraestruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global” e das seguintes

medidas prioritárias: aumentar/ adequar/ otimizar a capacidade portuária; melhorar as condições de desenvolvimento dos hubs portuários; melhorar o desempenho e a eficiência das cadeias logísticas e de mobilidade; aumentar a interoperabilidade do sistema ferroviário; aumentar a competitividade e atratividade dos sistemas de transporte internacional; e aumentar a conectividade externa para passageiros e mercadorias.

Ao nível do **Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM)**, a área do projeto enquadra-se predominantemente nos limites de jurisdição portuária da APDL, pelo que nessas áreas não se aplica a política de ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional, de acordo com o Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março. A parte da área a dragar pelo projeto que se encontra fora da área de jurisdição portuária corresponde à área de servidão do porto relacionada com a necessidade de trânsito de navios de e para o porto (área de pilotagem obrigatória definida no Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo), pelo que as intervenções associadas à atividade do porto, serão preponderantes sobre as áreas potenciais definidas no PSOEM. Neste contexto, o *projeto é compatível com o PSOEM*.

No **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima** são estabelecidos diversos objetivos para as massas de água superficiais e subterrâneas, tendo sido definido um programa de medidas que visa garantir o cumprimento desses objetivos. No entanto o PGRH-RH1 (2022-2027), para a área do projeto não estabelece medidas que se destinem diretamente ao setor da navegação, nem medidas aplicadas às ações de dragagem. Relativamente à medida PTE9P07M01\_SUP\_RH1\_3Ciclo, referente ao Programa Especial de Ordenamento do Estuário do rio Lima, o mesmo encontra-se em elaboração, não sendo possível avaliar a interferência do projeto com o mesmo. Refira-se que a avaliação de aspetos específicos relacionados com este plano é efetuada no âmbito dos descritores recursos hídricos superficiais (Capítulo 5.4) recursos hídricos subterrâneos (Capítulo 5.5), hidrodinâmica e regime sedimentar (Capítulo 5.6) e sistemas ecológicos (Capítulo 5.11).

No que se refere ao **Plano para a Aquicultura em Águas de Transição para Portugal Continental**, a eventual interferência do projeto com as aquiculturas a montante, bem como a avaliação de aspetos específicos relacionados com este plano, é efetuada no âmbito dos descritores recursos hídricos superficiais (Capítulo 5.4), hidrodinâmica e regime sedimentar (Capítulo 5.6), sistemas ecológicos (Capítulo 5.11) e socioeconomia (Capítulo 5.16).

Quanto ao **Plano Sectorial da Rede Natura 2000**, os efeitos do projeto relacionados com a ecologia são avaliados no Capítulo 5.6 - Sistemas Ecológicos.

No âmbito do **Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho**, nas áreas definidas no PDM como 'zonas florestais de proteção' em solo rústico, devem ser consideradas as questões definidas para a SRH Vale do Lima, nomeadamente. Neste contexto, aplica-se a transposição feita para o regulamento do PDM de Viana do Castelo, respeitante a:

- Corredor ecológico - as intervenções florestais nos corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para estes espaços definidas no Anexo I do Regulamento do PROF-EDM (artigo 190.º do regulamento do PDM);
- SHR Minho-Neiva - a realização de ações nos espaços florestais nas sub-regiões do PROF deve obedecer às orientações constantes das normas de intervenção e modelos de silvicultura definidos, respetivamente, nos Anexos I e II do Regulamento do PROF -EDM (Artigo 191.º do regulamento do PDM).

É definido no artigo 200.º do regulamento do PDM que as zonas florestais de proteção têm como funções definidas no PROF a proteção contra a erosão do solo. No Anexo IV, Quadro III, são definidas as espécies florestais a privilegiar na SRH Minho-Neiva.

Relativamente às áreas florestais de proteção previstas no PDM de Viana do Castelo, de acordo com a análise apresentada no Quadro 137 para estas áreas, verifica-se que o projeto deverá **afetar área florestada** coincidente com a zona destinada a atividades logísticas no âmbito do projeto, pelo que se verifica *incompatibilidade parcial com o PROF*.

No que respeita ao **Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho (POC-CE)**, analisam-se de seguida as classes do Modelo Territorial do POC coincidentes com a área do projeto ou que podem ser influenciadas pelo projeto, tendo em consideração as Diretivas aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 111/2021, de 11 de agosto.

A Faixa de proteção costeira da Zona Marítima de Proteção é coincidente com áreas a dragar pelo projeto. De acordo com a norma específica (NE 3), são permitidas, mediante autorização das entidades legalmente competentes, as infraestruturas portuárias (alínea

b), bem como as infraestruturas indispensáveis à operacionalização e viabilização de usos e atividades temporárias e permanentes no espaço marítimo nacional (alínea q).

No que se refere à onda com especial valor para desportos de deslize, não coincidente com a área do projeto, mas próxima de dragagens e desenvolver na entrada do porto, a NE 5 refere que os estudos e projetos específicos que justificam a realização de obras portuárias na proximidade de locais identificados no Modelo Territorial como Ondas com Especial Valor para Desportos de Deslize, devem considerar as implicações potenciais das intervenções para a prática destas modalidades desportivas. Este aspeto é avaliado no capítulo 4.6 – Hidrodinâmica e Regime Sedimentar, não tendo sido identificadas interferências negativas.

A Faixa de Proteção Costeira da Zona Terrestre de Proteção é coincidente com as seguintes intervenções do projeto: acesso rodoviário, prolongamento do cais do setor 1-2, expansão para oeste zona de armazenagem/atividades logísticas e novo terminal Ro-Ro. De acordo com a NE 12, na Faixa de Proteção Costeira da Zona Terrestre de Proteção, são permitidas, mediante autorização das entidades legalmente competentes, infraestruturas indispensáveis à operacionalização e viabilização de usos e atividades temporárias e permanentes no espaço marítimo nacional (alínea k). Por seu lado, a NE 14 enquadra a possibilidade de realização de operações de loteamento, obras de urbanização e obras de construção para infraestruturas portuárias (alínea a, subalínea ii), bem como de obras de ampliação associadas (alínea b, subalínea i).

Na Margem, a NE 18 determina a permissão, mediante autorização das entidades legalmente competentes, de atividades e infraestruturas portuárias, bem como as que sejam com estas compatíveis, quando em áreas sob a jurisdição de autoridade portuária (alínea a). A NE 20 determina ainda possibilidade de realização de operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação nestas áreas (alínea a).

As áreas predominantemente artificializadas, coincidentes com a área de integração paisagística e com parte do terrapleno existente do Porto Comercial, são consideradas pelo POC áreas pouco relevantes para a salvaguarda dos valores e recursos naturais, não sendo sujeitas a regime de proteção específico no seu âmbito (ponto 3.2.1.2).

Quanto às áreas portuárias (3.2.2 — Componentes Complementares), é mencionado que a gestão e o planeamento são da responsabilidade da Autoridade Portuária, sem prejuízo do disposto nos Planos de Intervenção nas Praias e das competências dos órgãos municipais no domínio da gestão das praias marítimas, atendendo às

orientações do POC-CE e garantindo a compatibilização com os regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais.

Relativamente ao Plano de Intervenção na Praia do Cabedelo – Foz do Lima (PIP 11), este, assim como o Regulamento de Gestão das Praias não se encontram aprovados e disponíveis no site da APA, mas a área de coincidência do projeto com a área do PIP corresponde a uma zona de praia submersa, que já é parcialmente afetada pelas dragagens que se fazem atualmente no Porto de Viana do Castelo.

Face ao exposto, considera-se que o projeto é compatível com o regime estabelecido pelo POC.

Relativamente ao **Plano Rodoviário Nacional**, o projeto articular-se-á com a Rede Rodoviária Nacional através da criação da área de reserva para acessos rodoviários que ligam à EN13. Neste contexto, será possível a mobilidade a partir do Porto de Viana do Castelo entre os vários territórios para norte e sul, bem como as ligações ao resto do país.

No contexto do **Plano Diretor Municipal (PDM) de Viana do Castelo** em vigor, a área de influência direta do projeto é avaliada pela sua compatibilidade com cada categoria do uso do solo abrangida, tendo em conta a carta de ordenamento e o regulamento do PDM (ver Quadro 138).

**Quadro 138 – Avaliação da compatibilidade das intervenções do projeto com as categorias de espaço do PDM**

| <b>Categorias de espaço</b>            | <b>Áreas do projeto abrangidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Regulamento do PDM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Compatibilidade</b>                                                                                         |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Solo urbano - urbanizado</i></b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                |
| Zonas urbanas de aplicação de PMOT     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Acesso rodoviário e área de reserva para o acesso ferroviário</li> <li>• Zona de alargamento do acesso existente para zona de espera de viaturas</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica-se o regulamento do PU da Cidade de Viana do Castelo (Artigo 95.º)</li> <li>• Em tudo o omissio aplica -se o disposto no Regulamento do PDM (Artigo 95.º)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ver análise apresentada para o PU da Cidade de Viana do Castelo                                                |
| Zonas de equipamentos existentes       | <p>Parte nascente da área, correspondente ao Agrupamento 538 - Centro de escuteiros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística;</li> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Área de reserva para o acesso ferroviário</li> <li>• Zona de alargamento do acesso existente para zona de espera de viaturas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nas Zonas abrangidas por Regimes de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, devem ser observadas as condições expressas no capítulo XII do Regulamento (Artigo 90.º-A) - ver análise apresentada para o POC</li> <li>• Edificabilidade (Artigo 91.º) <ul style="list-style-type: none"> <li>– São admitidas intervenções de conservação, reconstrução, alteração e ampliação das estruturas existentes, sujeitas a uma análise individualizada atendendo à especificidade funcional de cada equipamento, integração urbana, arquitetónica, ambiental e paisagística, bem como à observação da legislação aplicável.</li> </ul> </li> </ul> | <u>Incompatível</u> no caso do Agrupamento 538 - Centro de escuteiros, porque o edifício terá que ser retirado |

| Categorias de espaço                                | Áreas do projeto abrangidas                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Compatibilidade                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | Zona portuária: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades logísticas</li> <li>• Novo terminal ro-ro</li> <li>• Prolongamento do cais do sector 1-2 para oeste</li> <li>• Expansão para oeste</li> <li>• Acesso rodoviário</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verificando-se a cessação do uso, admite -se a possibilidade de reconversão do equipamento, podendo, por decisão da Câmara Municipal, a área em causa integrar as categorias de espaços adjacentes.</li> <li>– Para os casos previstos no número anterior, aplicam -se os índices e restantes parâmetros urbanísticos definidos para a categoria de espaço na qual a área for integrada.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <u>Compatível com:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regime estabelecido pelo POC</li> <li>• Zona portuária, uma vez que correspondem a intervenções no mesmo âmbito</li> </ul> |
| <b>Solo urbano - solo de urbanização programada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                            |
| Zonas de equipamentos propostos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Atividades logísticas</li> <li>• Novo terminal Ro-Ro</li> <li>• Expansão para leste</li> <li>• Expansão de terraplino para leste</li> <li>• Retenção marginal</li> <li>• Área de reserva para acesso ferroviário</li> <li>• Dragagens</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nas Zonas abrangidas por Regimes de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, devem ser observadas as condições expressas no capítulo XII do Regulamento (Artigo 111.º -A).</li> <li>• Edificabilidade (Artigo 112.º): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sujeitas a uma análise individualizada, atendendo à especificidade funcional de cada equipamento, integração urbana, arquitetónica, ambiental e paisagística, bem como à observação da legislação aplicável.</li> <li>– Para os edifícios com uso habitacional existentes nestas áreas à data de entrada em vigor do PDM são permitidas obras de conservação, reconstrução, alteração e ampliação, não podendo daí resultar alteração tipológica e devendo ser observados os critérios edificatórios da categoria de espaço adjacente.</li> </ul> </li> </ul> | <u>Compatível</u> , porque vai ao encontro dos objetivos definidos para estes espaços                                                                                                      |



| <b>Categorias de espaço</b>                        | <b>Áreas do projeto abrangidas</b>                                          | <b>Regulamento do PDM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Compatibilidade</b>                                  |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Para os casos de alteração ou de ampliação deve o interessado apresentar declaração de renúncia à indemnização pelo aumento de valor resultante das obras em caso de futura expropriação</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |                                                         |
| Espaços públicos de recreio e lazer em solo urbano | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituem parte da Estrutura Ecológica Municipal (artigo 11.º, n.º 2)</li> <li>• Destinam -se à construção de infraestruturas que potenciem a fruição da componente ambiental e paisagística (Artigo 115.º)</li> <li>• Nas Zonas abrangidas por Regimes de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, devem ser observadas as condições expressas no capítulo XII do Regulamento (Artigo 115.º-A)</li> </ul> | <u>Compatível</u> , porque concretiza os usos previstos |

| Categorias de espaço                                           | Áreas do projeto abrangidas                                                                                                                                        | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Compatibilidade                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Zona de armazenamento/ atividades logísticas</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificabilidade (Artigo 116.º): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estes espaços devem ser objeto de projeto de arranjo urbanístico e paisagístico.</li> <li>– Pode ser admitida a edificação de equipamentos e de estruturas de apoio a estes espaços, sempre que se encontrem previstos nos projetos referidos no número anterior.</li> <li>– Para os edifícios com uso habitacional existentes nestas áreas à data de entrada em vigor do PDM são permitidas obras de conservação, reconstrução, alteração e ampliação, não podendo daí resultar alteração tipológica e devendo ser observados os critérios edificatórios da categoria de espaço adjacente.</li> <li>– Para os casos de alteração ou de ampliação deve o interessado apresentar declaração de renúncia à indemnização pelo aumento de valor resultante das obras em caso de futura expropriação.</li> </ul> </li> </ul> | <p><u>Incompatível</u>, porque o espaço está vocacionado para a fruição pública aproveitando a ligação com o estuário</p> |
| <b>Solo rústico</b>                                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                           |
| Solo rural - Espaços florestais – zonas florestais de proteção | <p>Área florestal a nascente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Área de reserva para o acesso ferroviário</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas florestais de proteção constituem parte da Estrutura Ecológica Municipal (artigo 11º, n.º 1, alínea a)</li> <li>• Edificabilidade em solo rural condicionada à presença de infraestruturas (artigo 12-A)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><u>Compatível</u>, na área de integração paisagística, que inclui a área efetivamente florestada</p>                   |

| Categorias de espaço | Áreas do projeto abrangidas                                                                                                                                                                                                                  | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Compatibilidade                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nos Espaços Florestais, onde se aplicam as disposições do PROF-EDM, bem como o capítulo XI do regulamento; nos Espaços Florestais abrangidos por Regimes de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, devem ser observadas as condições expressas no capítulo XII do regulamento – ver análises apresentadas para ambos os planos.</li> <li>A construção nos Espaços Florestais é condicionada e sujeita a parecer vinculativo da entidade competente (artigo 18º)</li> <li>Nas zonas florestais de proteção é possível a construção para os fins e nas condições a seguir discriminadas (artigo 18º): <ul style="list-style-type: none"> <li>A execução de obras de conservação, reconstrução e alteração de edifícios existentes à data de entrada em vigor do PDM, admitindo-se ampliação até 20 % da área bruta existente nos edifícios habitacionais</li> <li>A construção de estruturas e infraestruturas de reconhecido interesse municipal sem localização alternativa viável</li> <li>A construção de equipamentos de apoio à exploração e gestão destes espaços, nomeadamente acessibilidades</li> <li>A ampliação de outras estruturas produtivas existentes e de reconhecido interesse municipal, admitindo -se a ampliação até 50 % da área bruta de construção existente</li> </ul> </li> </ul> | <p><u>Compatível</u> na área de reserva para acesso ferroviário, porque está prevista através de espaço canal, apesar da sua localização não ser exatamente a mesma</p>                                                                                                   |
|                      | <p>Área florestal a ponte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acesso rodoviário (zona de alargamento do acesso existente para zona de espera de viaturas)</li> <li>Atividades logísticas</li> <li>Integração paisagística</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><u>Compatível</u> na área de integração paisagística</p> <p><u>Compatível</u> na área de acesso rodoviário, uma vez que não abrange área florestada, se a sua construção for de reconhecido interesse municipal e não exista uma alternativa de localização viável</p> |

| Categorias de espaço | Áreas do projeto abrangidas                                                                         | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Compatibilidade                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <u>Incompatível</u> no caso da área para atividades logísticas, porque será afetada área florestada |
| Espaços naturais     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver abaixo (sapais e leitos dos cursos de água)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituem parte da Estrutura Ecológica Municipal (artigo 11º, n.º 1, alínea d)</li> <li>• Nos Espaços Naturais inseridos na REN e na Rede Natura 2000 deve ser observada a aplicação dos respetivos regimes (artigo 33.º)</li> <li>• Nos Espaços Naturais abrangidos por Regimes de Proteção e Salvaguarda da Orla Costeira, devem ser observadas as disposições contidas no capítulo XII do Regulamento (artigo 33.º)</li> <li>• É possível a construção para os fins e nas condições a seguir discriminadas (artigo 34º): <ul style="list-style-type: none"> <li>– A execução de obras de conservação, reconstrução e alteração de edifícios existentes à data de entrada em vigor do PDM, admitindo -se ampliação até 20 % da área bruta existente nos edifícios habitacionais</li> <li>– A construção de estruturas e infraestruturas de reconhecido interesse municipal sem localização alternativa viável</li> <li>– A construção de equipamentos de apoio à exploração e gestão destes espaços</li> </ul> </li> </ul> | Ver abaixo (sapais e leitos dos cursos de água)                                                     |

| <b>Categorias de espaço</b>                    | <b>Áreas do projeto abrangidas</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Regulamento do PDM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Compatibilidade</b>                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sapais                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Área de reserva para acesso ferroviário</li> <li>• Integração paisagística</li> </ul>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integram a REN, pelo que ficam em tudo sujeitas ao seu regime (artigo 36º)</li> <li>• Devem ser observadas as condições expressas no capítulo XII do Regulamento (artigo 36º)</li> </ul>                                                                                                                                                                       | <u>Incompatível</u> (ver capítulo 5.12.1.1.B), a não ser que reconhecido interesse público                                                                                               |
| Leitos de cursos de água                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Atividades logísticas, expansão para leste</li> <li>• Novo cais a leste</li> <li>• Novo terminal Ro-Ro</li> <li>• Prolongamento do cais do sector 1-2 para oeste</li> <li>• Dragagens</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estas áreas submetem-se inteiramente às disposições legais sobre o Domínio Hídrico em vigor (artigo 38º):</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           | <u>Compatível</u> no caso das dragagens (ver capítulo 5.12.1.1.A)<br><br><u>Incompatível</u> no caso da expansão do terraplano e cais coincidentes com o leito (ver capítulo 5.12.1.1.A) |
| <b>Áreas de Proteção e com Risco</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |
| Áreas com risco - áreas ameaçadas pelas cheias | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda a área do projeto com exceção das que correspondem aos leitos de cursos de água e a parte da UOPG 31 (correspondente a espaços públicos de recreio e lazer em solo urbano)</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituem parte da Estrutura Ecológica Municipal (artigo 11º, n.º 3)</li> <li>• Correspondem às áreas contíguas às margens dos cursos de água que se estendem até à linha alcançada pela cheia com um período de retorno de 100 anos (Artigo 128.º)</li> <li>• Nestas áreas aplica -se o disposto na legislação específica em vigor (Artigo 129.º)</li> </ul> | <u>Compatível</u> (ver capítulo 5.12.1.1.A)                                                                                                                                              |

| Categorias de espaço                                                                   | Áreas do projeto abrangidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Compatibilidade                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Áreas de Proteção ao Património Construído e Arqueológico - Imóveis não classificados: | <p>Um próximo da Capela de Nossa Senhora das Areias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• e/ou Área de reserva para acesso ferroviário</li> </ul> <p>Dois imóveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística (incluindo a capela de São Lourenço)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituem parte da Estrutura Ecológica Municipal (artigo 11º, n.º 3)</li> <li>• A sua identificação deve -se ao reconhecimento do seu valor histórico, arquitetónico, urbanístico ou paisagístico (Artigo 123.º)</li> <li>• Qualquer pretensão para as áreas de proteção definidas na Planta do Património deve demonstrar qualidade arquitetónica e estética, bem como a sua adequabilidade face ao valor patrimonial em presença (Artigo 124.º)</li> <li>• Relativamente aos achados arqueológicos deve ser observado o disposto na legislação específica aplicável (Artigo 124.º)</li> </ul> | <u>Compatível</u> , uma vez que os imóveis estão integrados na área de integração paisagística, podendo ser mantidos e valorizados |
| <b>Redes de infraestruturas viárias:</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |
| Rede viária do PDM - Rede primária nível 1 existente                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersecta a área de reserva para o acesso ferroviário</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A interseção realiza-se na zona do espaço canal da Rede ferroviária, proposto no PDM</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <u>Compatível</u>                                                                                                                  |
| Rede viária do PDM - Rede secundária de nível 1 existente                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona de alargamento do acesso existente para zona de espera de viaturas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• São definidos no anexo 1 ao regulamento, perfis transversais, o dimensionamento mínimo a adotar na construção de novas vias previstas (Artigo 138.º)</li> <li>• Na construção de novas vias não integradas na RVPDM deverá ser sempre salvaguardada a implementação do perfil transversal adequado ao nível de serviço esperado, não podendo ser adotados valores inferiores aos previstos para a Rede Terciária (Artigo 138.º)</li> </ul>                                                                                                                                                       | <u>Compatível</u>                                                                                                                  |

| Categorias de espaço      | Áreas do projeto abrangidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Regulamento do PDM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Compatibilidade                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• As pretensões que se revelem suscetíveis de provocar alterações significativas no volume e tipo de tráfego ou nas condições globais de circulação devem ser acompanhadas, sem prejuízo de outros estudos e projetos legalmente exigíveis, de um estudo de tráfego e de conceção global do sistema de acessos e estacionamento, nomeadamente no que concerne a cargas e descargas, fundamentando tecnicamente a proposta e permitindo a avaliação de impactes na rede rodoviária da respetiva área de influência direta (Artigo 139.º)</li> </ul> |                                                                                                                                                                                 |
| Rede ferroviária proposta | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Expansão para oeste</li> <li>• Zona de armazenamento/ atividades logísticas</li> <li>• Novo terminal Ro-Ro</li> <li>• Expansão para leste</li> <li>• Área de reserva para acesso ferroviário</li> <li>• Expansão do terrapleno para leste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve ser observado o disposto na legislação específica aplicável (Artigo 141.º)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <u>Compatível</u> , uma vez que apesar da localização distinta apresentada no projeto, está prevista a articulação da rede ferroviária no interior do Porto de Viana do Castelo |

| <b>Categorias de espaço</b>                                                                            | <b>Áreas do projeto abrangidas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Regulamento do PDM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Compatibilidade</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espaços canais (da Rede ferroviária proposta e da Rede viária do PDM – Rede Primária Nível 2 proposta) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Expansão para oeste</li> <li>• Zona de armazenamento/ atividades logísticas</li> <li>• Novo terminal Ro-Ro</li> <li>• Expansão para leste</li> <li>• Área de reserva para acesso ferroviário</li> <li>• Expansão do terrapleno para leste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os espaços canais são áreas non aedificandi até à aprovação de projeto que identifique de forma adequada a área necessária à sua execução (Artigo 143.º)</li> <li>• Nos espaços canais rodoviários pode ser admitida a realização de obras de conservação em edifícios e estruturas (Artigo 143.º)</li> <li>• Nos espaços canais ferroviários deve ser sempre consultada a entidade responsável pela sua gestão (Artigo 143.º)</li> </ul>                                                                                                                                                       | <u>Compatível</u> , uma vez que apesar da localização distinta apresentada no projeto, está prevista a articulação da rede ferroviária no interior do Porto de Viana do Castelo                                                              |
| <b>Áreas de planeamento e gestão</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |
| UOPG 31                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração paisagística</li> <li>• Acesso rodoviário</li> <li>• Zona de armazenamento/ atividades logísticas</li> </ul>                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponde a uma UOPG de Tipo 8 — Espaço Público de Recreio e Lazer no Cabedelo (Artigo 165.º)</li> <li>• Abrange uma área onde já existem algumas infraestruturas de apoio à praia e uma área que o Plano de Expansão do Porto de Mar prevê afetar ao uso público de recreio e lazer, complementado pela instalação de estruturas de apoio.</li> <li>• O projeto a desenvolver para esta UOPG deverá promover a criação de condições para a promoção das atividades relacionadas com a fruição do rio e do mar, nas suas componentes recreativa, de lazer, turística e desportiva.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Compatível</u> com a área de integração paisagística</li> <li>• <u>Incompatível</u> com as restantes intervenções uma vez que não vão ao encontro dos objetivos definidos para a UOPG</li> </ul> |



| <b>Categorias de espaço</b>                                                                               | <b>Áreas do projeto abrangidas</b>                                                          | <b>Regulamento do PDM</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Compatibilidade</b>                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| PP4 - Plano de Pormenor para a Área Marginal ao Rio Lima entre a Ponte Eiffel e a Ponte do IC1, em Darque | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de reserva para acesso ferroviário</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deve ser observado o previsto nas respetivas disposições Regulamentares (Artigo 151.º)</li> <li>• Em tudo o omissso aplica -se o disposto no Regulamento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O plano ainda não se encontra realizado</li> </ul> |

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

Finalmente, relativamente ao **PU da Cidade de Viana do Castelo**, para a categoria de espaço abrangida, de Zona de Proteção ao Património Construído, correspondente a imóveis e conjuntos de interesse não classificados (artigo 84.º do regulamento do PU), esta corresponde a edifícios isolados ou agrupados, que apresentam suficiente qualidade arquitetónica, urbanística ou paisagística, podendo ou não possuir zona de proteção, identificados na Carta do Património Cultural Construído e Arqueológico.

Relativamente à edificabilidade nesta área, o Artigo 85.º do PU refere que nas zonas de proteção destes imóveis aplicam-se os índices e parâmetros urbanísticos para a respetiva categoria de espaço, devendo qualquer intervenção ficar condicionada à qualidade do projeto e à sua adequada integração com a envolvente. No entanto, não é claro, da observação da carta de ordenamento qual a categoria de espaço abrangida, para além dos espaços culturais, nem se as intervenções previstas no projeto serão ou não compatíveis com essa classe. Assim, considera-se que *qualquer uma das intervenções não será compatível com a manutenção do edificado presente na área*.

Adicionalmente, neste plano são delimitadas as Unidades Operativas de Planeamento e Gestão, no qual a área de influência direta abrange a **UP4 - Plano de Pormenor para o Porto de Mar em Darque**, que ainda não se encontra realizado; e a **UOPG 31 (Espaço Público de Recreio e Lazer no Cabedelo)**.

Para esta UOPG é proposta uma zona requalificada com equipamentos de apoio e intervenções urbanísticas. A área de intervenção do projeto, especificamente, preconiza para esta zona áreas de intervenção paisagística, áreas reservadas à ligação rodoviária e expansões do terrapleno da Fase 1 do projeto, pelo que, no caso da primeira, desde que acauteladas as propostas definidas na memória descritiva e justificativa desta UOPG, não se revelam incompatibilidades com o disposto no plano. Nas restantes intervenções projetadas existem, porém, incompatibilidades com as disposições dadas no IGT para estas áreas, no qual está prevista uma área de usufruto da população enquanto espaço de recreio e lazer.

Pode, assim, concluir-se que, **do ponto de vista dos IGT**, o projeto de expansão e reorganização do Porto Comercial de Viana do Castelo **cumpr**e com os objetivos gerais, orientações de planeamento ou de desenvolvimento do PNPOT, do PSOEM, do POC-CE, e do Plano Rodoviário Nacional, mas revela incompatibilidades parciais, com o PROF Entre Douro e Minho, e com as disposições de zonamento dos PMOT (PDM e PU da cidade de Viana do Castelo).

Assim considera-se que existirão *impactes positivos, significativos* (por ir ao encontro das estratégias definidas nos IGT em vigor), *de magnitude média, diretos e indiretos* (porque potencia atividades nas áreas envolventes que estão previstas em alguns IGT), *permanentes, imediatos, de médio/longo prazo, e de âmbito local e nacional* (uma vez que se relaciona com IGT de todos estes âmbitos).

No entanto, identificam-se também *impactes negativos, significativos* (por haver incompatibilidades entre parte da implantação do projeto e o definido em PMOT e no PROF), *de magnitude reduzida a média* (sendo esta última sobretudo relacionada com a dimensão das áreas do rio Lima afetadas pelo projeto), *diretos e eventualmente indiretos* (caso interfiram também com áreas adjacentes às do projeto), *certos, permanentes, imediatos, irreversíveis* (sobretudo no caso da afetação do rio Lima) e *de âmbito local*.

#### **5.12.2.3. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública**

Na área de influência direta do projeto, considera-se que a maior parte das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública não serão objeto de interferência com o projeto nesta fase, nomeadamente os coletores/emissários, a rede elétrica, os feixes hertzianos, a rede rodoviária e a rede ferroviária, uma vez que já terão sido afetadas na fase de construção ou sujeitas à devida articulação na fase de projeto e de construção.

Assim, avalia-se apenas a interferência das **dragagens de manutenção** com o domínio público hídrico e a Reserva Ecológica Nacional, uma vez que são as ações a implementar na fase de exploração que poderão interferir com os respetivos regimes.

No caso do **domínio público hídrico**, as dragagens de manutenção são atividades compatíveis, estando especificamente prevista no Decreto-Lei n.º 226-A/2007 a

extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação. Neste contexto, *não se preveem impactes*.

No que diz respeito à **Reserva Ecológica Nacional**, as dragagens de manutenção são compatíveis com o regime da REN, desde que sejam conservados os habitats naturais e as espécies da flora e da fauna, bem como mantido o equilíbrio e a dinâmica flúvio-marinha.

Neste âmbito, considera-se o que foi referido para a fase de construção, para as dragagens de estabelecimento, que levam à afetação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna, incluindo de habitat bentónico e à perturbação do meio pelágico (ver Capítulo 5.11 – Sistemas ecológicos).

Assim, prevêem-se *impactes negativos* similares aos previstos na fase de construção, que apesar de menos relevantes em termos de significância e magnitude, devido ao menor volume de dragados, não se refletem nestas classificações que já eram reduzidas. O impacto negativo previsto será *pouco significativo* (por se tratarem na maioria de áreas onde já ocorrem dragagens atualmente) *direto, certo, imediato, local, e de magnitude fraca* (devido ao facto de a afetação das comunidades ser reversível).

### 5.12.3. Fase de desativação

São avaliados os impactes ambientais resultantes da interação entre as atividades previsíveis para esta fase com os modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos, por ser uma fase de longo prazo e de implementação incerta. Assim, destacam-se as presumíveis ações de:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e acessos à obra de desativação;
- Conversão das infraestruturas para outros usos, provavelmente de cariz portuário.

Sem conhecimento da evolução futura da estratégia de desenvolvimento e ordenamento do território, bem como da sua aplicação à área de estudo, presume-se que se mantenha o foco regional e local na potenciação das capacidades do Porto de Viana do Castelo e da sua relevância no sistema de transportes marítimos. Como tal,

os impactes previsíveis serão muito provavelmente *nulos* em termos estratégicos, caso se mantenha o foco na atividade portuária.

#### **5.12.4. Alternativa mais favorável**

Será mais favorável a alternativa de projeto que inclua apenas a Fase 1, pelo que a mais desfavorável será a associada ao Cenário 3, que implica a implementação de ambas as fases numa única vez.

#### **5.12.5. Síntese**

Pela avaliação realizada nos subcapítulos anteriores é possível concluir que o projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo terá tanto impactes positivos como negativos no que respeita aos usos do solo, ordenamento do território e condicionantes.

Na **fase de construção** foram avaliadas as afetações e compatibilidade do projeto com as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, tendo em conta as seguintes ações:

- Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra;
- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra;
- Expansão do terrapleno e dos cais.

O projeto foi avaliado como compatível ou articulável com a maior parte das condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública (coletores/emissários, rede elétrica, feixes hertzianos, rede rodoviária e rede ferroviária), com exceção do domínio público hídrico e da REN, relativamente aos quais se preveem impactes negativos, no primeiro caso, relacionados com a afetação de áreas de leito para terrapleno e sua transformação e em zona terrestre, e no segundo caso, para além desta questão, também com a afetação de habitats pelas dragagens previstas.

Ainda na fase de construção, são expectáveis impactes negativos e positivos no uso do solo. No primeiro caso, estão relacionados com expansão do terrapleno e dos cais

para áreas não previstas nos IGT em vigor, nomeadamente para o rio Lima, bem como pela afetação de áreas terrestres com funções definidas pelos IGT que não são compatíveis com as portuárias (áreas de floresta, matos, agricultura, tecido edificado contínuo, equipamentos de lazer e outros equipamentos e instalações turísticas).

Na **fase de exploração** foi avaliada a compatibilidade entre os usos propostos no projeto, que nesta fase serão efetivos, e os modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos, os IGT, e as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública. Neste âmbito, a presença e funcionamento do porto como resultado das intervenções do projeto foram avaliadas como um todo, e, quando aplicável, separadamente as ações associadas às dragagens de manutenção.

Na avaliação ao nível dos modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos foram identificados impactes positivos significativos de magnitude média, por o projeto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo ir ao encontro dos objetivos estratégicos de desenvolvimento de âmbito regional a nacional.

No que refere ao uso do solo e IGT, concluiu-se que, o projeto de expansão e reorganização do Porto Comercial de Viana do Castelo cumpre com os objetivos gerais, orientações de planeamento ou de desenvolvimento do PNPOT, do PSOEM, do POC-CE, e do Plano Rodoviário Nacional (impactes positivos, significativos, de magnitude média), mas revela incompatibilidades parciais, com o PROF Entre Douro e Minho, e com as disposições de zonamento dos PMOT (PDM e PU da cidade de Viana do Castelo) (impactes negativos, significativos, de magnitude reduzida a média).

Quanto às condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, verificam-se apenas impactes negativos na REN relacionados com as dragagens de manutenção.

Para a **fase de desativação** foram avaliados os impactes das seguintes ações sobre os modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais e planos estratégicos e as condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública:

- Implantação e operação do estaleiro e de parques de materiais e equipamento e acessos à obra de desativação;

- Conversão das infraestruturas para outros usos, provavelmente de cariz portuário.

Nesta fase não são previstos impactes sobre nenhuma das temáticas avaliadas.

### 5.13. Património cultural

Neste capítulo são avaliados os potenciais impactes sobre o património em resultado do desenvolvimento do projeto nas suas fases de construção, sobretudo por se proceder a dragagens, na fase de exploração, em que poderá ser necessário proceder a ações de manutenção das mesmas, e na fase de desativação.

A intensidade da incidência produzida nas várias fases do projeto está diretamente relacionada com o tipo de afetação, embora a sua avaliação seja de grande subjetividade e dependente da informação disponível sobre o projeto e sobre o arqueossítio. No entanto, não suscitam quaisquer dúvidas quanto ao carácter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacto sobre o património arqueológico.

A avaliação do valor patrimonial de cada ocorrência em meio submerso é de acordo com os parâmetros referidos seguidamente.

**Quadro 139 - Parâmetros de avaliação das ocorrências patrimoniais.**

|                                    |                                                                                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Identificação da ocorrência</b> | Número ou código individual de identificação da ocorrência patrimonial                            |
| <b>Tipo de ocorrência</b>          | Tipologia da ocorrência: naufrágio; estrutura marítima; achado isolado; anomalia magnética; outra |
| <b>Data de descoberta</b>          | Data da descoberta do vestígio                                                                    |
| <b>Localização</b>                 | Freguesia; concelho e região                                                                      |
| <b>Longitude</b>                   | Coordenadas geográficas WGS84                                                                     |
| <b>Latitude</b>                    | Coordenadas geográficas WGS84                                                                     |
| <b>Datação</b>                     | Período quinquenal mais provável                                                                  |
| <b>Período</b>                     | Medieval; Moderno; Contemporâneo;                                                                 |
| <b>Descrição geral</b>             | Descrição geral da ocorrência e do contexto de deposição                                          |
| <b>Materiais</b>                   | Madeira, outros orgânicos; ferro; outros metais; cerâmica; vidro; outros materiais não corrosivos |



|                                         |                                                                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estado de conservação</b>            | Do contexto e dos materiais: Bem preservado; parcialmente destruído; indeterminado |
| <b>Valor arqueológico e patrimonial</b> | Alto; Médio; Baixo; Indeterminado                                                  |
| <b>Estatuto legal</b>                   | Classificado; sem proteção legal                                                   |
| <b>Profundidade</b>                     | Profundidade mínima e máxima                                                       |
| <b>Referências</b>                      | Bibliografia relacionada                                                           |

Em meio terrestre a avaliação de impacto rege-se por um conjunto de critérios generalistas associados aos estudos de impacto ambiental, como o sentido valorativo, tipo de ocorrência, probabilidade, duração, desfasamento tempo e âmbito espacial.

A avaliação da significância de impacto rege-se também por um sistema de cálculo onde se ponderam o valor patrimonial (Vp), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacto (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

**Quadro 140 – Atribuição de valor patrimonial (Vp) e de significância de impacto (Im)**

| Valor obtido       | Significância de impacto |                     |
|--------------------|--------------------------|---------------------|
| $\geq 0,76 < 1,00$ | 4                        | Muito significativo |
| $\geq 0,51 < 0,75$ | 3                        | Significativo       |
| $\geq 0,26 < 0,50$ | 2                        | Pouco significativo |
| $\geq 0 < 0,25$    | 1                        | Nulo                |

### 5.13.1. Fase de construção

Numa análise abrangente a todos os elementos recolhidos considera-se que a fase de construção comporta um conjunto de obras e intervenções a executar na área de estudo potencialmente geradoras de impactes negativos sobre os elementos patrimoniais que serão destruídos, total ou parcialmente, por essa ação.

Genericamente, os principais riscos que pendem sobre o património em fase de construção podem ser agrupados de acordo com o tipo de afetação:

**Quadro 141 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra**

| <b>Tipo de afetação</b>              | <b>Ações praticadas em obra</b>                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ações com maior grau de afetação     | Dragagens<br>Escavações para integração paisagística                                                 |
| Ações de destruição menos agressivas | Aterros<br>Intervenções na proximidade de património classificado<br>Circulação de maquinaria pesada |

#### **5.13.1.1. Ambiente subaquático**

A pesquisa bibliográfica identificou dois naufrágios na AID e quatro naufrágios na AIIP. Os trabalhos realizados de prospeção visual nas zonas de Expansão do Terrapleno do Porto Comercial (Fase 1 e Fase 2) e de infraestruturas portuárias (cais oeste, cais leste, novo terminal Ro-Ro e retenção marginal) e de análise ao levantamento geofísico desenvolvido pela AtlanticLand (AtlanticLand-Consulting, 2023), não revelaram qualquer ocorrência de valor patrimonial.

No entanto, a prospeção geofísica realizada no canal de acesso e bacia de rotação pela Engemar (Esgemar, 2025) permitiu identificar por sonar de varrimento lateral 21 anomalias com potencial arqueológico e 28 anomalias magnéticas.

Em análise aos dados existentes, os factos que limitam a presença de ocorrências patrimoniais em leito de rio são:

- os fundos sedimentares do rio Lima apresentam grande dinâmica resultante do transporte do rio;
- realizam-se dragagens regulares de manutenção;
- quando ocorrem naufrágios em rio os proprietários das embarcações procuram salvar o máximo possível da embarcação e carga.

Em contrapartida, há a possibilidade de virem a surgir vestígios arqueológicos em cotas inferiores às dragadas, bem como materiais relacionados com os sítios arqueológicos a montante do rio Lima. São tendencialmente materiais de dimensões reduzidas e relativamente leves e que podem ser transportados pela corrente.

Nesta fase, não se sabe se as anomalias registadas no canal de acesso e bacia de rotação correspondem a ocorrências de valor patrimonial.

No Cenário 0 as dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra serão de manutenção, sendo promovidas pela APDL, mas não no âmbito do projeto em avaliação.

Com os Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3, prevê-se o estabelecimento de fundos compatíveis com navios de 210 m, 220 m e 230 m respetivamente. No Cenário 1 não se prevê aprofundamento do canal de acesso, apenas dragagens de manutenção à cota estabelecida de -8 m (ZH). No entanto, há a possibilidade de virem a surgir **vestígios arqueológicos avulso**, relacionados com os sítios arqueológicos a montante do rio Lima. São tendencialmente materiais de dimensões reduzidas e relativamente leves e que podem ser transportados pela corrente. Neste cenário considera-se que o impacto das dragagens de manutenção no canal e bacia de manobra seja improvável, mas a ocorrer será *negativo, de significância indeterminada, direto, irreversível e imediato*.

Nos Cenários 2 e 3 prevê-se um aprofundamento do canal de acesso e da bacia de rotação à cota - 9 m (ZH), pelo que acarreta **riscos de afetação de património não registado**. Nestes cenários, e por haver atualmente conhecimento de anomalias que podem estar associadas à presença de património submerso, avalia-se o impacto de indeterminado. Caso as anomalias se venham a revelar como património, o impacto será *direto, negativo, imediato, irreversível, permanente e de significância indeterminada*. Sendo destruído o impacto será *negativo significativo*.

Para uma melhor clarificação da situação, devem ser adotadas as medidas propostas para a Fase Prévia à Obra, apresentadas no ponto 6.14 do presente relatório.

#### **5.13.1.2. Meio terrestre e intertidal**

Em meio terrestre, o projeto inclui uma área de reserva para acesso ferroviário, a desenvolver posteriormente em projeto próprio. A área de reserva não implica qualquer afetação ao património, no entanto, a reserva pressupõe que futuramente será realizado esse acesso, que implicará a **afetação direta da ponte Eiffel**, presentemente em vias de classificação. Nessa fase, e de acordo com o Decreto-Lei n.º140/2009, de 15 de junho, a ponte deverá ser sujeita a um estudo próprio com

elaboração de um relatório prévio a avaliar o monumento e respetivas consequências do projeto.

Os trabalhos de prospeção identificaram vestígios arqueológicos e arquitetónicos na zona de expansão Leste e na área de Projeto de Intervenção Paisagística (PIP).

Os vestígios correspondem ao conjunto patrimonial de S. Lourenço composto por um elemento de património arquitetónico e por sete ocorrências arqueológicas. De seguida serão avaliados individualmente de acordo com os critérios previamente estabelecidos.

A Capela de S. Lourenço será afetada pela zona de expansão Leste ao nível do campo visual, perdendo o seu enquadramento paisagístico. Com a construção da Fase 1 da expansão do terraplino para Leste, a **capela ficará numa zona mais baixa que a envolvente** e num espaço com o horizonte marcado pelo talude. Com a construção do terraplino da Fase 2 da zona de expansão Leste, **a capela ficará visualmente confinada**.

Apesar de não ser um elemento patrimonial classificado, a capela está integrada nos Caminhos de Santiago, rota centenária e ativa, com peregrinos a passarem pelo local diariamente. Neste sentido considera-se que a capela será sujeita a um *impacte negativo indireto, certo, imediato e muito significativo*.

O PIP propõe a criação de uma cortina visual relativamente permeável com recurso a vegetação, que permitirá filtrar a vista da área portuária no seu conjunto, e simultaneamente proporcionar vistas sobre alguns pontos de interesse, como a Capela de São Lourenço. Com a concretização do PIP o impacte sobre a capela será *atenuado para significativo*.

Refira-se que está prevista a realização de um terminal de passageiros na margem direita do rio Lima, a norte do projeto em avaliação, que implicará necessariamente uma maior afetação do campo visual da capela de S. Lourenço. Com o projeto do Terminal de Passageiros haverá uma barreira de Viana do Castelo para a capela, aumentando o impacte negativo sobre o campo visual deste conjunto patrimonial.

A **estacaria (PVC1)** e o **marachão (PVC3)** serão afetados diretamente pelos trabalhos associados ao terraplino e retenção marginal da zona de expansão Leste, Fase 2. A **ponte de madeira (PVC2)** será igualmente afetada pelos diversos trabalhos associados à expansão do terraplino na zona Leste, acumulando o impacte

com as dragagens. Neste ponto é de referir a possibilidade de existência de materiais arqueológicos presos entre a estacaria (PVC1), nos alicerces da ponte (PVC2) e entre as pedras do marachão (PVC3).

Considera-se que os trabalhos associados à fase de construção deste projeto conduzem à destruição total destes três sítios. Assim, a avaliação de impacto para os sítios PVC1, PVC2 e PVC3 é de *negativo, direto, certo, imediato e muito significativo*. Com as medidas de minimização propostas no capítulo 6, será possível preservar para memória futura o registo total das ocorrências patrimoniais. Com esta ação o impacto deixa de ser muito significativo (destruição total) e passa a significativo (destruição física com preservação de registo em arquivo).

**A zona de atravessamento do leito de rio marcada pelo empedrado (PVC7)** situa-se a cerca de 150 m da zona de dragagens e a aproximadamente 60 m das obras de retenção marginal. Apesar de não haver um impacto direto e imediato, os trabalhos previstos poderão levar à movimentação dos sedimentos base deste estruturado a longo prazo. Deste modo, avalia-se o *impacte de negativo, indireto, provável*, mas a ocorrer será *permanente* e, como tal, *significativo*.

O património afetado exclusivamente pelo PIP são o **cais de S. Lourenço (PVC4)**, a **Estrada Real (PCV5)** e **S. Lourenço (PVC6)**.

Quer o cais de S. Lourenço como a Estrada Real irão beneficiar do PIP que lhes dará um **enquadramento mais harmonioso**. Nesta perspetiva avalia-se o impacto de *positivo, direto, certo, imediato e significativo*.

Em relação à mancha de dispersão de materiais designada de S. Lourenço (PVC6), apesar de só se conhecerem materiais à superfície, considera-se que o plantio proposto de árvores de grande porte como *quercus robur* ou o *pinus pinaster*, pelo tipo de raízes, poderão **afetar potenciais contextos soterrados** que possam existir, tanto na fase de abertura de vala de plantio, quer depois com o crescimento das raízes. Neste sentido avalia-se o *impacte de direto, provável, imediato e a longo prazo e negativo muito significativo*.

Com a aplicação das medidas propostas no capítulo 6, será possível avaliar de forma mais precisa as características do sítio de S. Lourenço (PCV6), nomeadamente perceber se existem contextos primários ou se os materiais arqueológicos surgem

simplesmente dispersos, e atuar em conformidade. A aplicação da medida poderá traduzir-se na redução do impacte para *pouco significativo a nulo*.

O forno (cns37491) identificado na AIIP não irá sofrer afetações decorrentes do projeto, pelo que se avalia o impacte de *nulo*.

#### **5.13.2. Fase de exploração**

Com a realização de dragagens de manutenção poderão ocorrer impactes sobre o património. O **risco de presença de vestígios patrimoniais** decorre da mesma avaliação prestada para a fase de construção, ou seja, os vestígios patrimoniais poderão surgir num período pós dragagens de aprofundamento do canal, transportados pelas correntes e sedimentos.

Neste âmbito a avaliação de impactes para o canal de acesso é igual à fase de construção.

#### **5.13.3. Fase de desativação**

A desativação do Porto Comercial é bastante complexa, não se sabendo quais as ações daí decorrentes, e consequentemente, os potenciais impactes. Contudo, uma eventual desativação deve ser precedida de um Plano para que seja realizada de forma a salvaguardar todos os aspetos ambientais passíveis de afetação.

#### **5.13.4. Alternativa mais favorável**

Os valores patrimoniais identificados, quer em meio terrestre, quer na faixa intertidal, localizam-se na área de expansão para Leste do terrapleno e na área proposta para PIP, pelo que são abrangidos com igual incidência em qualquer um dos cenários em estudo. Neste sentido, não existe uma alternativa mais favorável que as demais.

De acordo com as alternativas de projeto para o canal de acesso e bacia de rotação ao Porto Comercial, considera-se que o **Cenário 0 é o mais favorável**, uma vez que não se prevê dragagens associadas ao projeto em avaliação, sendo os fundos mantidos como na situação atual. Neste cenário são apenas consideradas dragagens

para o prolongamento do cais do sector 1-2 para oeste e dragagens para o novo cais a leste.

Nos Cenários 1 e 2 a Fase 2 será realizada em momento posterior, e a concretizar apenas se houver interesse de potenciais promotores de ocupar o espaço, ou seja, há uma remota possibilidade de não ser concretizada. Já no Cenário 3, a Fase 2 será construída simultaneamente com a Fase 1, implicando seguramente impacto direto sobre o património inventariado. Neste sentido, considera-se que o Cenário 3 é o menos favorável.

### 5.13.5. Síntese

O projeto abrange um conjunto patrimonial de valor significativo na AID da zona de expansão do terrapleno para Leste e na área de reserva do acesso ferroviário.

O espaço de reserva ao acesso rodoviário tem o seu termino na ponte Eiffel, atualmente em vias de classificação. Assim, quando houver decisão de construção do acesso ferroviário, deverá ser realizado um relatório prévio, respeitando o Decreto-Lei n.º140/2009, de 15 de junho.

A prospeção visual em meio terrestre e na faixa intertidal identificou uma realidade patrimonial, designada de conjunto de S. Lourenço, composta por 1 elemento arquitetónico e 6 vestígios arqueológicos. Os impactos são avaliados maioritariamente de negativos significativos a muito significativos. O impacto é mitigável com a aplicação das medidas propostas no capítulo 6.

**Quadro 142 – Avaliação de impactes sobre o património**

| Designação                  | Id*  | VP + Rsc* | Ma* | Rv* | Im*  | Valoração  |
|-----------------------------|------|-----------|-----|-----|------|------------|
| AID                         |      |           |     |     |      |            |
| Capela                      | --   | 6         | 3   | 4   | 0,81 | 4 negativo |
| Estacaria                   | PVC1 | 6         | 4   | 4   | 0,88 | 4 negativo |
| Ponte madeira               | PVC2 | 6         | 4   | 4   | 0,88 | 4 negativo |
| Marachão                    | PVC3 | 6         | 4   | 4   | 0,88 | 4 negativo |
| Cais S. Lourenço            | PVC4 | 6         | 3   | 1   | 0,63 | 3 positivo |
| Estrada Real                | PVC5 | 6         | 3   | 1   | 0,63 | 3 positivo |
| S. Lourenço                 | PVC6 | 6         | 4   | 4   | 0,88 | 4 negativo |
| Atravessamento leito de rio | PVC7 | 6         | 2   | 4   | 0,75 | 3 negativo |

| Designação                          | Id*               | VP + Rsc* | Ma* | Rv* | Im*  | Valoração       |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----|-----|------|-----------------|
| Conjunto patrimonial de S. Lourenço | PVC1<br>a<br>PVC7 | 6         | 4   | 4   | 0,88 | 4 negativo      |
| AIIP                                |                   |           |     |     |      |                 |
| Forno                               | 37491             | 4         | 0   | 0   | 0,25 | 1 Não se aplica |

\*Id- Registo de identificação; VP- Valor Patrimonial; Rsc- Reconhecimento social e científico; Ma- Magnitude de impacte; Rv- Reversibilidade da ação; Im- Significância de impacte

Em meio subaquático foram identificadas em bibliografia 12 ocorrências, 6 na AIIP e 6 na AID, no entanto não foram relocalizadas.

Para o Cenário 1 não se preveem impactes no canal de acesso e bacia de manobra, dado que apenas estão projetadas dragagens de manutenção à cota -8 m (ZH), cota estabelecida para os atuais fundos de acesso ao Porto Comercial. A exceção serão os materiais que vêm com a deslocação de sedimentos. Assim, o impacte previsto é de nulo a negativo significativo.

Para os Cenários 2 e 3 prevê-se um aprofundamento à cota -9 m (ZH), o que implica riscos de afetação de potencial património não registado. Nestes cenários, avalia-se o impacte de provável, direto, negativo, imediato, irreversível e permanente. Sendo destruído o impacte será negativo significativo.

Também há a probabilidade de não se afetar nenhuma ocorrência patrimonial, e nesse cenário, o impacte é nulo.

## 5.14. Paisagem

### 5.14.1. Metodologia

Nesta fase são identificados e avaliados os impactes esperados com o projeto, para as fases de construção (são apenas avaliadas as novas componentes a incluir na área de intervenção), e de exploração e de desativação (considerando neste caso todas as componentes do projeto).

No âmbito da avaliação, diferenciam-se os impactes associados às seguintes intervenções de projeto:

- Obras marítimas:
  - Expansão do terraplino (Fases 1 e 2);

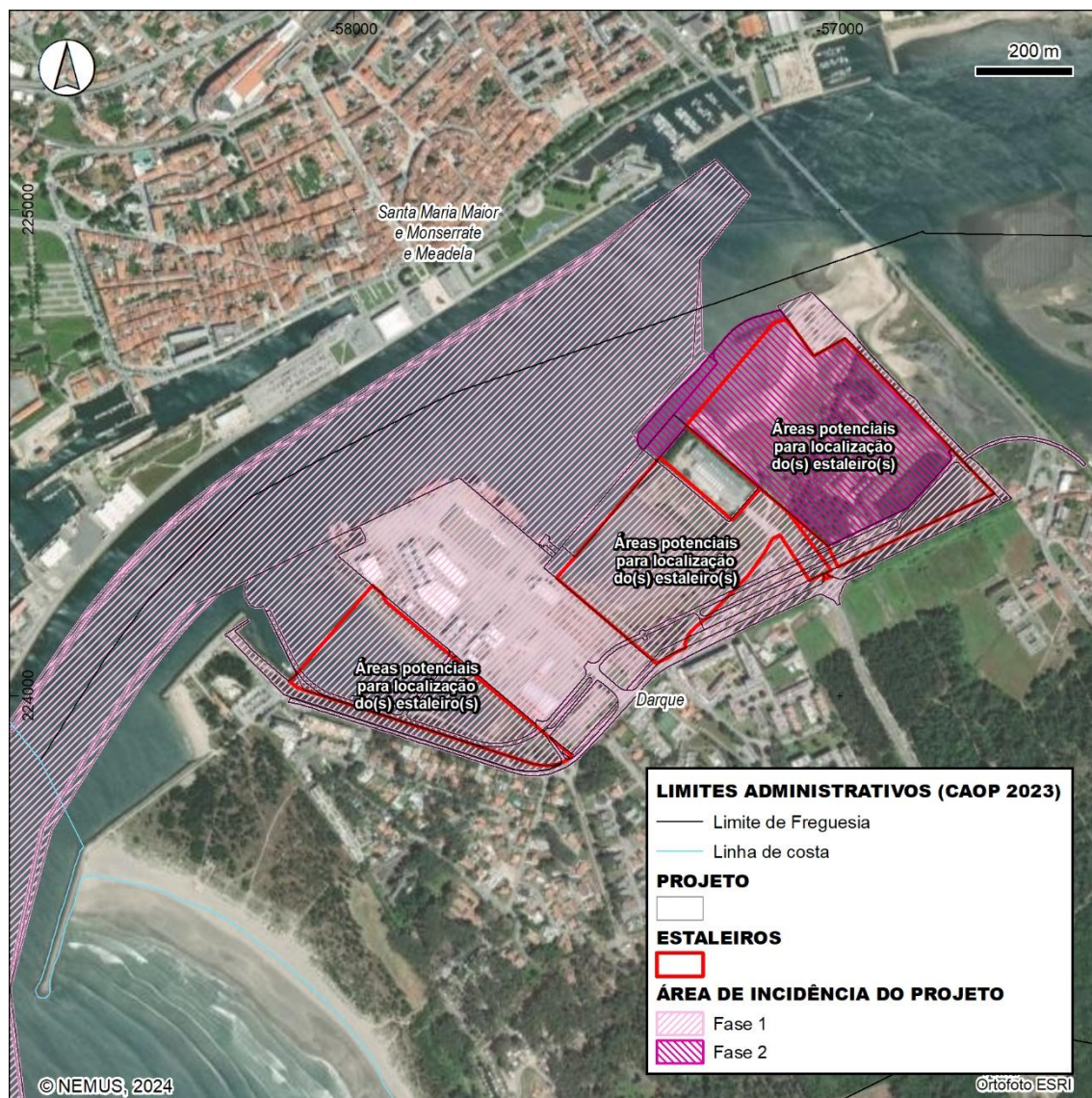


- Infraestruturas portuárias (Fases 1 e 2);
- Soluções estruturais de cais de acostagem (3 alternativas): Alternativa E: Solução em estacas; Alternativa C: Solução em caixotões; e Alternativa A: Solução em aduelas
- Obras terrestres:
  - Ligação à rede rodoferroviária (Fase 1);
  - Integração paisagística (Fase 1);
  - Organização das áreas de expansão (Fases 1 e 2).

As obras marítimas incluem adicionalmente, nalgumas soluções, a execução de dragagens, no entanto, esta intervenção não é considerada no âmbito da paisagem – *impacte pouco significativo a nulo*, deste ponto de vista.

Os impactes visuais são analisados tendo em consideração as características visuais do projeto (extensão e volumetria) e a paisagem na qual se desenvolve, tendo por base a caracterização da situação de referência e a análise da sensibilidade visual da paisagem apresentadas.

Estes impactes foram determinados com recurso a cartografia, que expressa o impacte visual potencial na área de estudo, considerando a situação mais desfavorável (excluindo a ocupação do solo, natural ou edificada). Para tal, foram geradas bacias visuais sobre o Modelo Digital do Terreno (MDT), utilizando um raio de 3 km e à cota mais desfavorável, para cada componente ou área do projeto, assim como em função do faseamento construtivo.



Fonte: Comunicação Consulmar (2023)

**Figura 305 – Faseamento da obra e localização prevista para o estaleiro**

Os resultados expressos graficamente na cartografia são analisados de forma crítica, quantitativa e qualitativa, ponderando os parâmetros identificados na caracterização (pontos de observação, áreas humanizadas e classes de qualidade visual atribuídas a cada área), para efeitos de avaliação da afetação da integridade visual dessas áreas.

Os critérios utilizados na classificação dos impactos para os diferentes fatores são os identificados na situação de referência, com exceção do grau de significância e magnitude.

**Quadro 143 – Critérios para classificação da significância e magnitude dos impactes**

|                      | <b>Pouco significativos</b>                                                                                                                                              | <b>Significativos</b>                                                                                                                       | <b>Muito significativos</b>                                                                                                                                               |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Significância</b> | Alteram de forma pouco significativa o nível estrutural/ funcional da paisagem em termos biofísicos ou afetam de forma pouco significativa o valor cénico e paisagístico | Alteram medianamente o nível estrutural/ funcional da paisagem em termos biofísicos ou o valor cénico e paisagístico                        | Alteram de forma muito significativa o nível estrutural/ funcional da paisagem em termos biofísicos ou valor cénico e paisagístico e/ou afetam áreas de reconhecido valor |
|                      | <b>Magnitude fraca</b>                                                                                                                                                   | <b>Magnitude média</b>                                                                                                                      | <b>Magnitude forte</b>                                                                                                                                                    |
| <b>Magnitude</b>     | Verificam-se alterações pouco sensíveis na qualidade da paisagem ou essas alterações refletem-se visualmente de forma pouco significativa na envolvente                  | Verificam-se alterações sensíveis na qualidade da paisagem ou essas alterações refletem-se visualmente de forma significativa na envolvente | Verificam-se alterações muito significativas da qualidade da paisagem ou essas alterações refletem-se visualmente de forma muito significativa na envolvente              |

#### 5.14.2. Bacias visuais do projeto

Para a avaliação do impacto visual do projeto, determinaram-se as bacias visuais das suas diversas componentes e fases, tendo em vista a identificação da extensão das áreas potenciais de visualização, assim como as suas características no que respeita a potenciais observadores e à qualidade visual.

Para a determinação da bacia visual consideraram-se os seguintes aspetos:

- MDT utilizado para a determinação da capacidade de absorção visual;
- Componentes do projeto (área), considerando o perímetro e o interior de cada componente, com base nos quais se definiram as bacias visuais;
- Para cada ponto de vista analisado foi considerada a altura de um observador de 1,65 m;
- Para a bacia visual do projeto foi representada a qualidade da percepção visual, considerando-se:

- Boa, até uma distância de 500 m – até esta distância a leitura dos elementos da paisagem é nítida;
- Média, numa distância entre 500 e 2 000 m – entre estas distâncias a leitura dos elementos da paisagem faz-se com uma nitidez média;
- Reduzida, quando a distância é superior a 2 000 m – área onde a nitidez dos elementos observados é reduzida, perdendo-se gradualmente até não existir praticamente perceção, aos 3 000 m, correspondentes ao limite de acuidade visual.

A distribuição espacial da bacia visual do projeto consta nos Desenhos PAI8 a PAI19 (Volume II), sendo que neste último é apresentado como um todo (Fase 1 e Fase 2 previstas), e no Quadro 144.

Apresentam-se os principais equipamentos a utilizar por atividade prevista, a respetiva altura e a altura considerada para simulação da bacia visual da componente / atividade do projeto.

**Quadro 144 – Critérios para determinação das bacias visuais das componentes do projeto**

| Componente do projeto           |                                                   | Área / altura consideradas                                  | Desenho                      |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Fase de construção</b>       |                                                   |                                                             |                              |
| Estaleiro e estruturas de apoio |                                                   | Perímetro do estaleiro da Fase 1 e da Fase 2; altura de 3 m | PAI8                         |
| Expansão do terrapleno          | Para W e E (Fase 1)                               | Limite do terrapleno: 11,8 ha                               | PAI9A e PAIB, respetivamente |
|                                 | Para E (Fase 2)                                   | Limite do terrapleno: 15,6 ha                               | PAI10                        |
| Infraestruturas portuárias      | Prolongamento do cais (setor 1-2) para W (Fase 1) | Limite da área do cais; Cota +5.5 m (ZH)                    | PAI11                        |
|                                 | Novo cais a Este (Fase 1)                         | Limite da área do cais; Cota +5.5 m (ZH)                    | PAI12                        |
|                                 | Novo Terminal Ro-Ro (Fase 1)                      | Pontão flutuante                                            | PAI13                        |

| Componente do projeto                             |                                       | Área / altura consideradas                         | Desenho |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|
|                                                   | Retenção marginal (cais E) (Fase 2)   | -                                                  | PAI14   |
| Cais de acostagem                                 | Estacas, caixotões e aduelas (Fase 1) | -                                                  | PAI15   |
| Acessos rodoviários                               |                                       | -                                                  | PAI16   |
| Área para Terminal Ferroviário                    |                                       | 3,8 hectares                                       | PAI17   |
| Enquadramento paisagístico                        |                                       | 5 ha, árvores até 20 m; arbustos até 3 m           | PAI18   |
| <b>Fase de exploração</b>                         |                                       |                                                    |         |
| Componente terrestre do projeto – Fase 1 + Fase 2 |                                       | Soma das bacias visuais das componentes terrestres | PAI19   |

**Quadro 145 – Áreas da bacia visual do projeto, representatividade e sobreposição com áreas de qualidade visual média e elevada**

| Componente do projeto                        | Bacia visual |                     | Qualidade visual elevada |                   | Qualidade visual média |                   |
|----------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|                                              | Área (ha)    | % da área de estudo | Área (ha)                | % da bacia visual | Área (ha)              | % da bacia visual |
| <b>Fase de construção</b>                    |              |                     |                          |                   |                        |                   |
| Expansão do terraplino (W e E)               | 1854,8       | 35%                 | 1425,3                   | 77%               | 349,8                  | 19%               |
| Expansão (W)                                 | 1325,9       | 25%                 | 1054,8                   | 80%               | 217,5                  | 16%               |
| Expansão (E)                                 | 1267,5       | 24%                 | 896,3                    | 71%               | 315,8                  | 25%               |
| Expansão do terraplino para E (Fase 2)       | 1127,9       | 21%                 | 741,8                    | 66%               | 336,7                  | 30%               |
| Prolongamento do cais (setor 1-2) W (Fase 1) | 2461,4       | 46%                 | 2160,8                   | 88%               | 238,3                  | 10%               |
| Novo cais a Este                             | 1912,6       | 36%                 | 1519,1                   | 79%               | 320,9                  | 17%               |
| Novo Terminal Ro-Ro                          | 1224,2       | 23%                 | 921,1                    | 75%               | 255,2                  | 21%               |
| Retenção marginal (cais E) (Fase 2)          | 889,0        | 17%                 | 608,1                    | 68%               | 251,5                  | 28%               |
| Cais de acostagem                            | 1752,9       | 33%                 | 1399,8                   | 80%               | 291,4                  | 17%               |
| Acessos rodoviários                          | 3225,0       | 61%                 | 2696,5                   | 84%               | 426,6                  | 13%               |
| Área para Terminal Ferroviário               | 1197,9       | 23%                 | 792,6                    | 66%               | 349,2                  | 29%               |
| Enquadramento paisagístico                   | 3971,2       | 75%                 | 3259,2                   | 82%               | 556,5                  | 14%               |
| Componente terrestre do projeto – Fase 1     | 3973,9       | 75%                 | 3261,3                   | 82%               | 557,1                  | 14%               |
| Componente terrestre do projeto – Fase 2     | 1129,7       | 21%                 | 743,0                    | 66%               | 337,2                  | 30%               |

| Componente do projeto                             | Bacia visual |                     | Qualidade visual elevada |                   | Qualidade visual média |                   |
|---------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|                                                   | Área (ha)    | % da área de estudo | Área (ha)                | % da bacia visual | Área (ha)              | % da bacia visual |
| <b>Fase de exploração</b>                         |              |                     |                          |                   |                        |                   |
| Componente terrestre do projeto – Fase 1 + Fase 2 | 3973,9       | 75%                 | 3261,3                   | 82%               | 557,1                  | 14%               |

No que respeita à bacia visual das componentes do projeto, individualmente, destacam-se, como tendo uma repercussão visual próxima ou superior a 50% da área de estudo, a intervenção de enquadramento paisagístico, os acessos rodoviários e o Prolongamento do cais (setor 1-2) para W (Fase 1). Da área afetada por estas componentes, mais de 80% tem uma qualidade visual elevada.

As componentes com repercussão visual moderada (cerca de 30% da área de estudo) serão a expansão do terraplino (W e E, na Fase 1), o novo cais a Este e o cais de acostagem. Refere-se que da área afetada por estas componentes, cerca de 80% tem uma qualidade visual elevada.

As componentes com menor repercussão visual, em termos de área afetada (na ordem dos 20% da área de estudo) serão a expansão do terraplino para E (Fase 2), o Novo Terminal Ro-Ro, a Retenção marginal (cais E) (Fase 2) e a Área para Terminal Ferroviário. Cerca de 70% da área afetada por estas componentes tem uma qualidade visual elevada.

Finalmente, em relação à bacia visual das **componentes terrestres da Fase 1**, em conjunto, a mesma ocupará cerca de 75% da área de estudo, uma percentagem significativa, com 82% das áreas da bacia visual com qualidade visual elevada, e 14% correspondem as áreas com qualidade visual média.

Em relação à bacia visual das **componentes terrestres da Fase 2**, o conjunto ocupará cerca de 21% da área de estudo, uma percentagem reduzida; 66% das áreas da bacia visual têm qualidade visual elevada e 30% correspondem a qualidade visual média.

Em relação à bacia visual das **componentes terrestres da Fase 1 e da Fase 2**, como um todo, situação que se verificará na fase de exploração, verifica-se que a mesma e o impacte visual das alterações na paisagem provocadas pela execução do projeto são essencialmente determinados pela execução da Fase 1.

Refere-se ainda que a área da bacia visual do projeto deverá ser menos extensa do que a apresentada nos desenhos e no quadro anterior, uma vez que na determinação das bacias não foram considerados obstáculos visuais no terreno na área de estudo (edificado, estruturas e vegetação).

Assim, da análise dos Desenhos PAI8 a PAI19 (Volume II), do Quadro 145 e da observação no terreno, de modo a aferir a visibilidade real, foi efetuado um exercício de verificação a partir desses locais, tendo-se identificado os pontos a partir dos quais haverá visualização efetiva da área do projeto e concluído que o projeto não será visível a partir de diversos pontos selecionados.

**Quadro 146 – Pontos de observação efetivos para a área de projeto**

| <b>A - Vias</b>                                           | <b>B - Lugares</b>         | <b>C - Frente marítima/ ribeirinha</b>                                                                                                                         | <b>D - Outros locais de interesse</b>                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>d &lt; 500m</b>                                        |                            |                                                                                                                                                                |                                                                                                           |
| A1 – N1 ponte Eiffel<br>A5 – Av. do Cabedelo*             | B8 – Nossa Sra. Das Areias | C7 – Navio Gil Eanes<br>C8 – Jardim da Marina<br>C10 – Zona do Cabedelo<br>C14 – Percurso ribeirinho<br>C15 – Percurso ribeirinho<br>C16 – Percurso ribeirinho | D8 – Capela de S. Lourenço<br>D9 – Cais fluvial                                                           |
| <b>500m &lt; d &lt; 2000m</b>                             |                            |                                                                                                                                                                |                                                                                                           |
| A1 – N1 ponte Eiffel<br>A5 – Av. do Cabedelo*             | -                          | C6 – Porto de Pesca                                                                                                                                            | -                                                                                                         |
| <b>2000m &lt; d &lt; 3000m (limite da área de estudo)</b> |                            |                                                                                                                                                                |                                                                                                           |
| -                                                         | -                          | -                                                                                                                                                              | D1 – Miradouro do Santuário da Santa Luzia<br>D2 – Citânia de Santa Luzia<br>D3 – Elevador de Santa Luzia |

Pontos considerados para ambas as distâncias relativamente às fases / zonamento do projeto



Os pontos que efetivamente permitirão a observação da área do projeto e do mesmo localizam-se na frente ribeirinha, nomeadamente em percursos pedonais (de elevada utilização), nas duas margens, sobre a travessia do Lima pela ponte Eiffel, bem como em locais emblemáticos da cidade.

Desde a ponta norte do Cabedelo (pontos identificados como B10 e C10) e parte da área urbana de Viana do Castelo, frente à área portuária, constata-se também a perceção visual da área do projeto dada a ausência de limites visuais.

Dos locais de observação a média distância, na bacia visual do projeto, destaca-se a área do porto de pesca / docas na margem norte. O Castelo de Santiago da Barra não permite a visualização efetiva do projeto, uma vez que existem construções que constituem limites visuais.

Na vertente sul/ sudeste da Serra de Santa Luzia, incluindo pontos patrimoniais como o Miradouro do Santuário de Santa Luzia, as cotas elevadas propiciam focos de observação privilegiados para a área de projeto, com elevada amplitude visual (ainda que alguns locais estejam a uma distância superior a 2 000 m).

As praias do Cabedelo e outras mais a sul, apesar de próximas (nalgumas zonas a menos de 500 m), não constituirão pontos de observação das estruturas previstas no projeto, devido à existência duma barreira visual conformada pela faixa de terreno com morfologia dunar e às áreas de pinhal.

Os restantes pontos de visualização selecionados, devido à ocupação na envolvente do projeto e à vegetação (na zona da serra e pinhal de Darque), não permitem eixos visuais sobre a área ou componentes do projeto.



Fonte: Google maps (2024)

**Figura 306 – Vista a partir de A5 - Avenida do Cabedelo**





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 307 – Vista a partir de C15 – Percurso pedonal ribeirinho em Cabedelo**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 308 – Vista a partir de C16 – Percurso pedonal ribeirinho com zonas de estada**

### 5.14.3. Simulações visuais do projeto

Para além da metodologia apresentada no capítulo 5.14.2, referente ao cálculo das bacias visuais do projeto, efetuaram-se simulações do mesmo.

Deste modo, o resultado são simulações sobre fotografias, nas quais se pode observar, com alguma aproximação à realidade, o modo como o projeto será visível, a partir dos locais apresentados na Figura 309, considerados de maior relevância a partir da análise desenvolvida anteriormente.



Figura 309 – Localizações das simulações visuais do projeto

A comparação da situação de referência com as simulações com o projeto permite verificar que as intervenções previstas serão visualizadas com menor ou maior intensidade, dependendo da posição do observador (distância ao projeto) e da configuração do espaço (barreiras visuais existentes).

Quanto maior a distância do observador ao projeto, menos nítida será a intrusão visual do mesmo e vice-versa. Por outro lado, espaços mais densamente ocupados, com edifícios e/ou a vegetação, encobrirão as intervenções previstas; e espaços vazios como o plano de água do rio Lima, e outros, permeáveis visualmente, permitem uma abertura às intrusões visuais resultantes do projeto, a partir da envolvente próxima.

### **Zona ribeirinha na margem esquerda do rio Lima (troço Este) incluindo visualização desde a Ponte Eiffel**

As intervenções previstas serão visualizadas com intensidade, dada a localização junto ao rio Lima e sem a presença de barreiras visuais.

A intrusão visual será particularmente nítida desde a ponte Eiffel, considerando a visualização do projeto como um todo, e a alteração significativa que se verificará na envolvente da Capela de São Lourenço e a Praia de Nossa Senhora das Areias (ver Figura 310 vs. simulação apresentada na Figura 311, e Figura 312 com a simulação da Figura 313).

Por outro lado, destacam-se alguns pontos a partir dos quais, e ainda que o projeto não seja percebido na sua forma completa, este resultará numa alteração profunda da paisagem atual, como o percurso da Ecovia Litoral Norte, associado ao itinerário do Caminho de Santiago, junto à ponte das areias, ponto habitual de passagem pelos peregrinos (ver fotografias e simulações apresentadas em Figura 314 e Figura 315).

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*





Fonte: Google maps (2024)

**Figura 310 – Vista a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: situação atual**



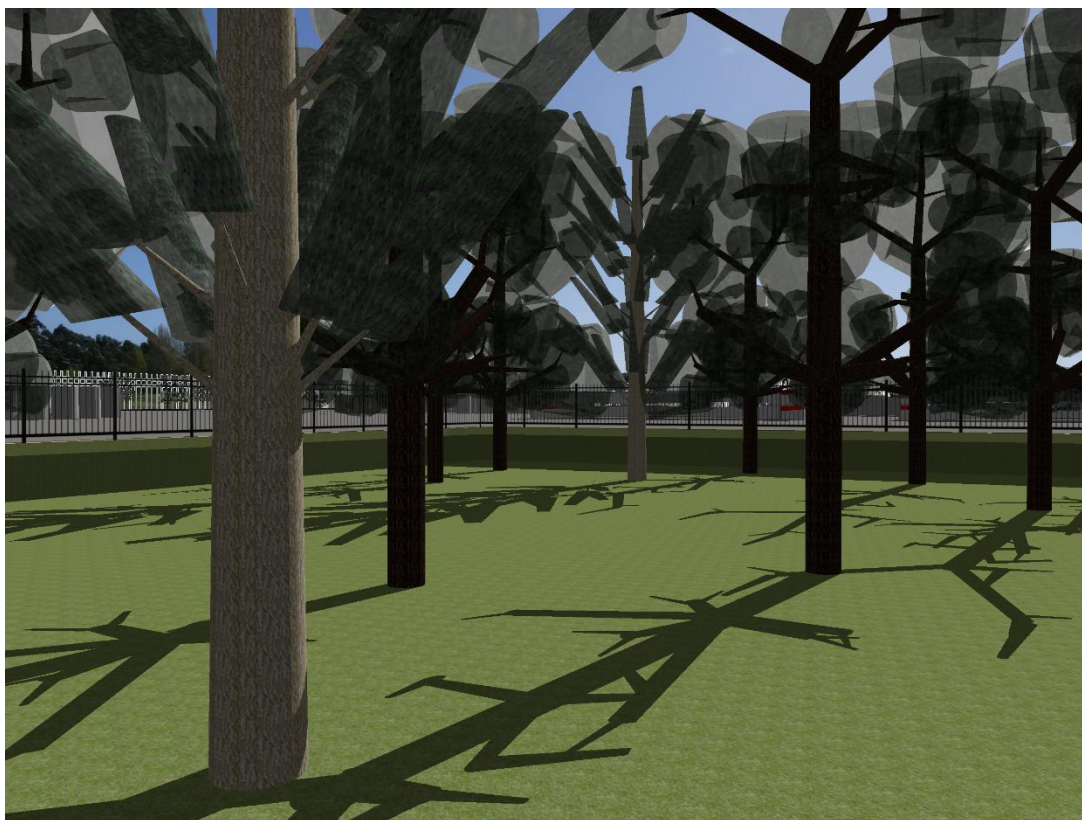
**Figura 311 – Simulação 1; vista a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: com o projeto**

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



Fonte: Google maps (2024)

**Figura 312 – Vista da Praia Fluvial de Nossa Senhora das Areias, na área do projeto: situação atual**



**Figura 313 – Simulação 2; vista da Praia Fluvial de Nossa Senhora das Areias, na área do projeto: com o projeto**





Fonte: Nemus (2024)

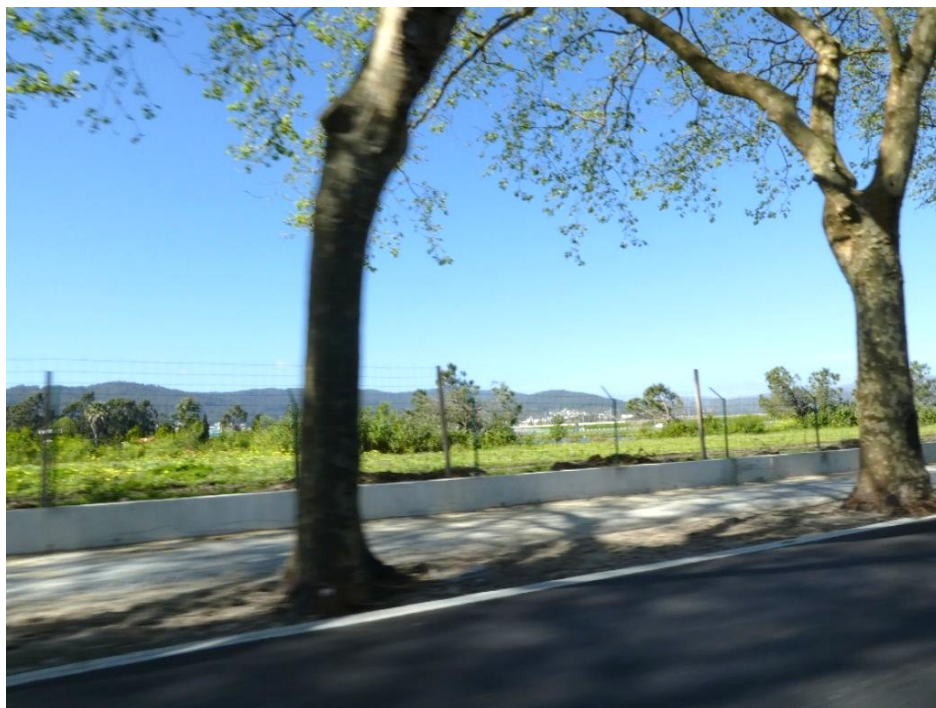
**Figura 314 – Vista a partir da ponte das Areias: situação atual**



**Figura 315 – Simulação 3; vista a partir da ponte das Areias: com o projeto**



Ao longo da Avenida do Cabedelo verifica-se que no troço mais próximo a Darque – entre a rotunda de ligação à ponte Eiffel e a sede do Corpo Nacional de Escutas (CNE) – a vegetação arbórea existente, complementada pela vegetação de enquadramento proposta no projeto, não permitirá eixos visuais sobre a área do projeto (ver Figura 316 e simulação apresentada na Figura 317).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 316 – Vista desde a Av. do Cabedelo, troço próximo a Darque: situação atual**



**Figura 317 – Simulação 4; vista desde a Av. do Cabedelo, troço próximo a Darque: com o projeto**

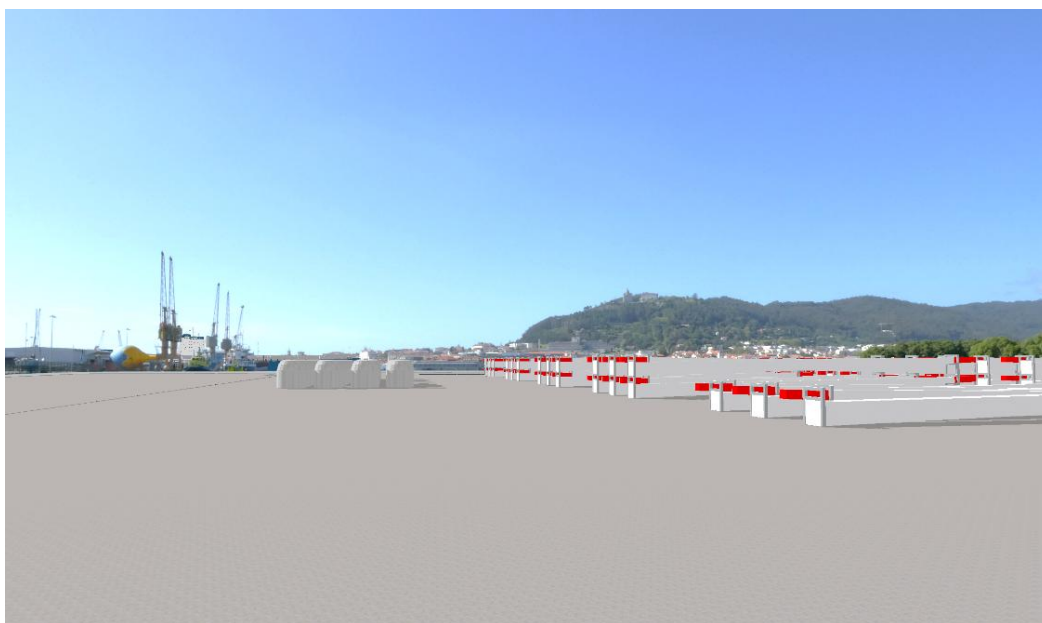
### **Margem esquerda do rio Lima**

Nesta localização a percepção da paisagem será significativamente alterada, visual e estruturalmente. As intervenções previstas no projeto resultarão num aumento muito significativo das intrusões físicas e visuais causadas pelas estruturas portuárias já existentes (ver Figura 318 vs. simulação apresentada na Figura 319; e Figura 320 vs. Figura 321).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 318 – Vista desde a área do projeto: situação atual**



**Figura 319 – Simulação 5; vista desde a área do projeto: com o projeto**

A perspetiva do rio Lima e das suas margens, bem como da Serra de Santa Luzia e do Santuário, elementos determinantes para a estruturação da paisagem, desaparecerão, uma vez que esta área, atualmente acessível pelo público e ainda relativamente naturalizada, será alvo de intervenção direta do projeto e ficará interdita.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 320 – Vista desde a área do projeto: situação atual**



**Figura 321 – Simulação 6; vista desde a área do projeto: com o projeto**



### **Zona ribeirinha na margem esquerda do rio Lima (troço oeste)**

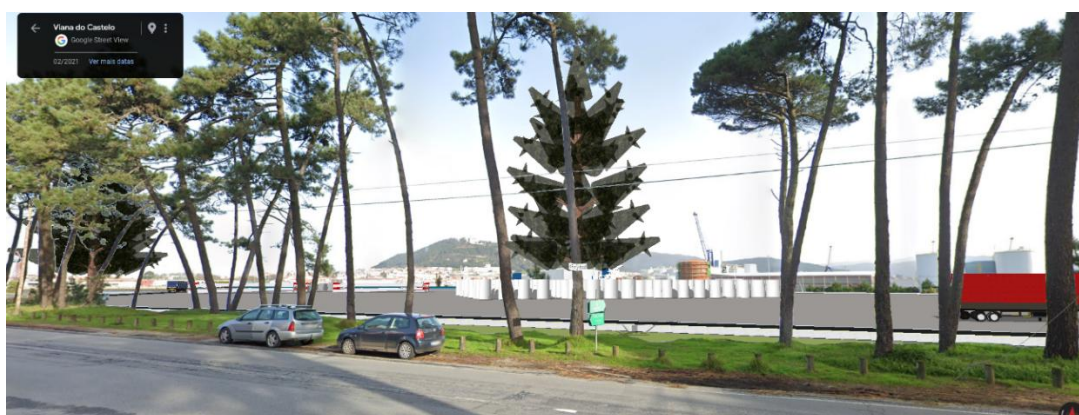
Nesta localização, as intervenções previstas no projeto resultarão num aumento das intrusões visuais causadas pelas estruturas portuárias já existentes, dada a dimensão que assumem perante a paisagem e com o aumento da aproximação ao local de visualização.

Adicionalmente, no troço da Avenida do Cabedelo, que será o mais frequentado, por observadores em automóveis ou pedonais, o local da visualização dos novos aterros situa-se praticamente à mesma cota que estes, permitindo assim eixos visuais abertos sobre a área de intervenção, apenas entrecortados pela vegetação (ver Figura 322 vs. Figura 323; Figura 324 vs. Figura 325 e Figura 326 vs. Figura 328).



Fonte: Google maps (2024)

**Figura 322 – Vista desde a Av. do Cabedelo: situação atual**



**Figura 323 – Simulação 7; vista desde a Av. do Cabedelo: com o projeto**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 324 – Vista desde o percurso pedonal (Av. do Cabedelo): situação atual**



**Figura 325 – Simulação 8; vista desde o percurso pedonal (Av. do Cabedelo): com o projeto**





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 326 – Vista a partir do Cais Fluvial do Cabedelo: situação atual**



**Figura 327 – Simulação 9; vista a partir do atual Cais Fluvial do Cabedelo: que será realocizado com o projeto**

### **Frente ribeirinha da cidade de Viana do Castelo**

As intervenções do projeto serão visualizadas com intensidade, dada a inexistência de barreiras visuais, e ainda que a uma distância variável, sensivelmente entre os 350 e os 500 m.

No entanto, esta situação só será relevante no passeio ribeirinho (desde a ponte Eiffel até à zona da Doca Pesca - lota), pois à medida que o observador se adentra na malha urbana da cidade, além da distância visual aumentar, sendo menos nítida a intrusão visual do projeto, a configuração dos arruamentos e os elementos construídos não permitem vistas amplas sobre a área do projeto (ver figuras e simulações respetivas apresentadas da Figura 328 à Figura 333).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 328 – Vista a partir da frente ribeirinha da cidade de Viana do Castelo: situação atual**



**Figura 329 – Simulação 10; vista a partir da frente ribeirinha da cidade de Viana do Castelo: com o projeto**





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 330 – Vista a partir da frente ribeirinha da Cidade de Viana de Castelo – próximo à Doca Pesca: situação atual**



**Figura 331 – Simulação 11; vista a partir da frente ribeirinha da Cidade de Viana de Castelo – próximo à Doca Pesca: com o projeto**



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 332 – Fotografia 1 – Vista a partir do navio museu Gil Eanes: situação atual**



**Figura 333 – Simulação 12; vista a partir do navio museu Gil Eanes: com o projeto**



## Miradouro do Santuário da Santa Luzia

Apesar das intervenções se interporem na paisagem, com uma alteração significativa da sua imagem por comparação com a atual, a distância de visualização determina que estas não sejam tão expressivas como a partir dos locais anteriores (ver da Figura 334 à Figura 337).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 334 – Vista I a partir do Miradouro de Santa Luzia: situação atual**



**Figura 335 – Simulação 13; vista I a partir do Miradouro de Santa Luzia: com o projeto**

No entanto, a serra proporciona uma percepção ampla sobre o estuário e toda a área de intervenção; deste ponto será possível visualizar as estruturas bem como a alteração da margem do rio, que passará a ser fortemente artificializada.



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 336 – Vista II a partir do Miradouro de Santa Luzia: situação atual**



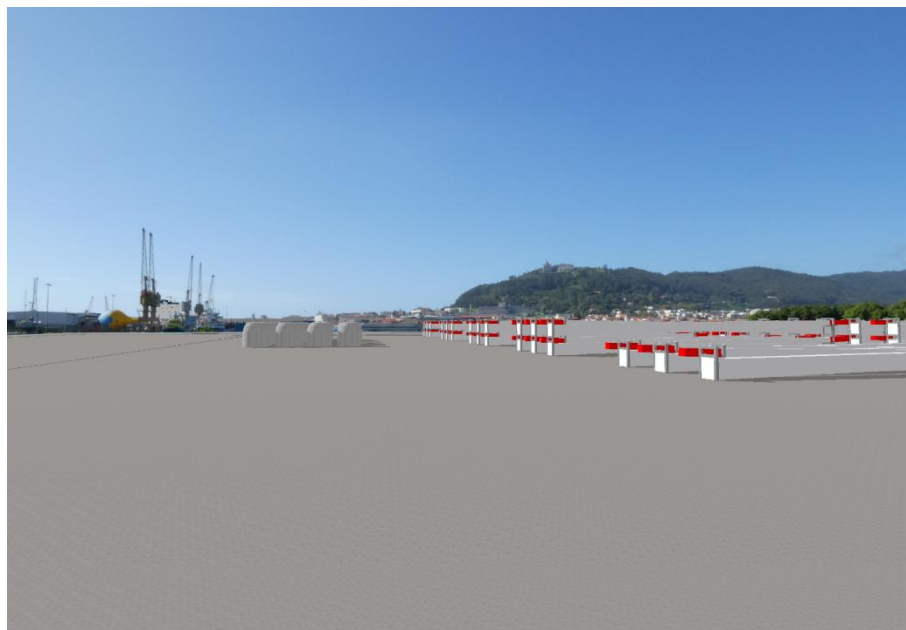
**Figura 337 – Simulação 14; vista II a partir do Miradouro de Santa Luzia: com o projeto**

#### **5.14.4. Impactes de pórticos de cais adicionais**

O projeto prevê a manutenção dos pórticos de cais existentes (ou similares).

Conforme indicações do projetista, nos novos cais e terraplenos a movimentação de cargas será feita preferencialmente por equipamentos móveis, sobre rodados ou lagartas, e/ou pelas próprias gruas dos navios. No entanto, as soluções de engenharia estudadas não inviabilizam a eventual opção futura por pórticos de cais.

Nesse sentido, foram simuladas duas situações com novos pórticos de cais / equipamentos como gruas / guindastes na área da expansão portuária. Estas imagens, apresentadas seguidamente, permitem perceber o que seria uma situação “agravada”, em termos de maior expressão visual do projeto (ver da Figura 338 à Figura 341).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 338 – Simulação a partir da área do projeto: com o projeto**



**Figura 339 – Simulação a partir da área do projeto: projeto com guas**





Fonte: Nemus (2024)

**Figura 340 – Simulação a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: com o projeto**



**Figura 341 – Simulação a partir de A1 – N1 troço da ponte Eiffel: projeto com guas**



*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



#### 5.14.5. Fase de construção

Para avaliação na fase de construção tem-se como referência a análise às bacias visuais do projeto e às simulações visuais, apresentadas nos capítulos 5.14.2 e 5.14.3, respetivamente.

Em termos de componentes, são consideradas:

- Estaleiro e estruturas de apoio à obra;
- Expansão do terrapleno do Porto Comercial, para Oeste (Fase 1) e para Este (Fase 1 e Fase 2);
- Infraestruturas portuárias;
- Três soluções estruturais de cais de acostagem;
- Acessos rodoviários;
- Área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário;
- Intervenções de enquadramento paisagístico.

#### A) Estaleiro e estruturas de apoio à obra

O estaleiro e estruturas de apoio à obra localizar-se-ão na área de projeto, atualmente correspondente ao plano de água e parcialmente à zona terrestre. A execução dos trabalhos para a expansão do Porto Comercial causará disfunções visuais, verificando-se uma **alteração visual e estrutural na paisagem**, devido à presença de máquinas de grande porte e equipamentos para a sua execução, bem como ao transporte de materiais resultantes da mesma.

Esta área é muito acessível visualmente desde a cidade de Viana do Castelo e da sua frente ribeirinha, e a partir das zonas envolventes, principalmente pela população local, devido à sua proximidade e ausência de obstáculos visuais.

Desta forma, a partir dos locais mencionados no capítulo 5.14.2, observar-se-ão degradações visuais associadas à fase de construção, bem como degradação da qualidade de perceção visual que, ainda que temporárias, deverão estender-se por períodos relativamente prolongados.

Como atenuante, realça-se a implantação do projeto adjacente a áreas já artificializadas, sendo introduzidos elementos similares aos que são parte dessa paisagem, ainda que muito contrastantes com a restante estrutura e carácter da paisagem envolvente.

Assim, o estaleiro e estruturas associadas resultarão numa alteração da paisagem, ainda que pontual, e temporária, avaliando-se como um *impacte negativo* do ponto de vista visual e estrutural, *significativo a muito significativo*, pela extensão da obra face à escala da frente ribeirinha da cidade de Viana de Castelo, *certo, direto, magnitude média e forte, temporário e reversível* com a finalização da empreitada.

Considerando o faseamento previsto, que prevê duas áreas de estaleiro, considera-se que o estaleiro da Fase 1, pela extensa área abrangida face à dimensão do núcleo urbano de Viana, e pelo facto de se encontrar numa zona de sensibilidade visual média (lado oeste) a média / elevada (lado este), terá impactes *significativos a muito significativos* respetivamente, do ponto de vista estrutural e visual.

O estaleiro da Fase 2, de menor dimensão, incidirá sobre uma área relativamente naturalizada e de média a elevada sensibilidade visual, pelo que o impacte é avaliado como *significativo a muito significativo, estrutural e visualmente*.

## **B) Expansão do terrapleno do Porto Comercial**

As **disfunções visuais associadas às movimentações e trabalhos da obra** terminarão no final da construção (a imagem final do projeto é avaliada na fase de exploração).

Para além do carácter inacabado que a área do projeto e envolvente assumirão até ao término das obras, o novo terrapleno terá uma dimensão significativa, contrastante com o carácter da zona, naturalizada e associada ao lazer, pelo que também irá contribuir, numa fase mais final, para o carácter dissonante do projeto. Note-se, no entanto, que numa envolvente portuária como a da desembocadura do rio Lima na margem norte, e em parte da margem sul, é frequente visualizar-se navios e elementos portuários similares a estes terraplenos e outros associados.

Tendo em conta a diferença referida entre as duas margens, encontrando-se a margem sul significativamente preservada e constituindo uma área de elevado valor cénico – que contribui para o enquadramento geral da cidade de Viana – a expansão do terrapleno avalia-se, do ponto de vista da estrutura e valor cénico e paisagístico, como um *impacte negativo*, e ainda que se encontrem áreas já muito artificializadas na envolvente, *certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*.

A sua significância e magnitude variam, do seguinte modo:

- para **Oeste (Fase 1)**: *significativo a muito significativo, magnitude média*, por ser numa zona de sensibilidade média;
- para **Este (Fase 1)**: *significativo a muito significativo, magnitude média e forte*, por ser numa zona de sensibilidade média a elevada;
- na **Fase 2**, *muito significativo* em termos estruturais e *significativo* em termos visuais, por ser numa zona de sensibilidade média a elevada, na proximidade de itinerários relevantes (ponte Eiffel, caminho português de Santiago) e de áreas ainda muito naturalizadas onde se pretende precisamente promover usos mais turísticos e recreativos (cf. previsto na desafetação do uso portuário e delimitação da Área de Reabilitação Urbana (ARU) de Darque), e de *magnitude forte*.

### C) Infraestruturas portuárias

O *impacte negativo* resultante das **infraestruturas portuárias** – Prolongamento do cais do setor 1-2 para Oeste; Novo cais a Leste; Novo Terminal Ro-Ro; Retenção marginal no prolongamento do cais a Leste da Fase 1+Fase 2 – avalia-se como *certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*.

No entanto, será *pouco significativo*, quer do ponto de vista estrutural como visual. Trata-se de infraestruturas similares às que já existem na área e pela sua dimensão não terão repercussões significativas na paisagem, à escala da área de estudo nem considerando os pontos de observação.

### D) Soluções estruturais de cais de acostagem

O *impacte negativo* resultante das três alternativas de **soluções estruturais de cais de acostagem** (estacas, caixotões e aduelas) avalia-se como *certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*.

No entanto, será *pouco significativo*, quer do ponto de vista estrutural como visual, pois trata-se de infraestruturas similares às que já existem na área de estudo, e cuja dimensão não é apreciável desde os pontos de observação.

## **E) Acessos rodoviários**

O *impacte negativo* resultante destes acessos avalia-se como *certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*. No entanto, será *pouco significativo*, do ponto de vista estrutural e *nulo* do ponto de vista visual.

Trata-se de infraestruturas similares às que já existem na área e que pelo seu enquadramento, morfologia do terreno ou sobreposição com outras preexistentes *não terão repercussões significativas* na paisagem, à escala da área de estudo nem considerando os pontos de observação.

## **F) Área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário**

Similarmente ao *impacte* dos acessos rodoviários, esta área de reserva terá um *impacte* avaliado como *certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*. Estruturalmente será uma área expectante, sem uso atribuído (nem sequer de enquadramento paisagístico), pelo que existe o risco de se degradar. No entanto, será *pouco significativo*, do ponto de vista estrutural e *nulo* do ponto de vista visual, pelo seu enquadramento nas áreas construídas ou morfologia do terreno, considerando os pontos de observação identificados.

Assinala-se ainda a proximidade desta área de reserva do itinerário do Caminho Português de Santiago, bem como de áreas de grande acessibilidade visual para a margem esquerda do rio, as quais serão pela diretamente afetadas (visual e fisicamente) aquando da execução futura do dito terminal.

## **G) Intervenções de enquadramento paisagístico**

Estas intervenções, previstas precisamente para atenuar *impactes* visuais negativos do projeto, deverão constituir, ainda na fase de construção, um *impacte* negativo (pelo estado algo desorganizado da área), *pouco significativo* pela escala limitada da intervenção (reduzida a uma faixa envolvente à área de projeto), *certo, direto, permanente, reversível e imediato*. Este *impacte* converter-se-á num *impacte positivo* na fase de exploração do projeto, mitigando parcialmente *impactes* identificados para outras componentes do projeto portuário.

#### 5.14.6. Fase de exploração

##### A) Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado

Na fase de exploração os impactes na paisagem decorrem da presença física do conjunto das instalações, e a avaliação tem em consideração a análise das bacias visuais do conjunto do projeto e as simulações apresentadas.

O impacte visual, avaliado como *negativo*, pode ser de significância variável, consoante:

- As características da paisagem afetada, isto é, a sua capacidade de suportar o projeto, tendo em conta a sensibilidade visual (resultante do estudo integrado da qualidade visual e da capacidade de o território dissimular os elementos exógenos do projeto em estudo);
- A magnitude da intrusão visual gerada pelas estruturas, dependente das características visuais do projeto e da presença de recetores humanos sensíveis às alterações decorrentes da sua presença.

Como referido para a fase de construção, o Porto Comercial ampliado, e especificamente as plataformas de terrapleno, terão uma dimensão significativa, dissonante do carácter predominantemente naturalizado da zona.

Como nota positiva, o projeto portuário contempla desde a fase de Estudo Prévio a sua integração paisagística, através dum projeto especificamente concebido para as faixas de terreno que o envolvem, com a plantação e sementeira de vegetação. No entanto, e embora a concretização deste PIP constitua um *impacte positivo, certo, direto, permanente, reversível e imediato*, é avaliado como *pouco significativo a significativo* pela escala limitada da intervenção (reduzida a uma faixa envolvente à área de projeto) e pelo facto de não conseguir atenuar os efeitos do projeto portuário desde áreas relevantes do ponto de vista da paisagem.

Relativamente às características da paisagem (cf. capítulo de caracterização), a área do projeto coincide maioritariamente com zonas de elevada qualidade visual; e de capacidade de absorção visual predominantemente baixa a média, devido à morfologia aplanada e localização a uma cota baixa, sem obstáculos visuais.

O Porto Comercial ampliado, e mais precisamente os seus terraplenos, serão visualizados de forma dominante a partir de localizações próximas, em vários locais identificados na frente ribeirinha sul e norte, e também nas zonas urbanas de Viana do Castelo frente à área portuária.

Neste sentido, desde a margem a norte da área do projeto, dada a sua proximidade, as intrusões visuais serão muito expressivas, devido à dimensão dos terraplenos e à ausência de limites visuais, que nem o Projeto de Integração Paisagística (PIP) não poderá mitigar, desde esta perspetiva. Esta situação será agravada com a construção de eventuais edifícios de apoio/ industriais (cuja implantação e dimensão não estão definidas) bem como com a presença eventuais guindastes e gruas.

As intrusões visuais podem ainda ser apercebidas por observadores circunstanciais de forma mais difusa, longínqua ou fugaz, relativamente a zonas mais distantes, mas com uma amplitude visual mais elevada, a altitudes mais elevadas (como em alguns sítios da vertente sul da Serra e Miradouro de Santa Luzia); ou em pontos à mesma cota, sobre o plano de água do rio Lima, estabelecendo eixos visuais, beneficiando de vistas abertas sobre a área do projeto (zona ribeirinha do Cabedelo e eventuais observadores durante a travessia do rio).

Assim, tendo em conta o contributo e o potencial deste troço da margem sul, ainda muito preservado do ponto de vista da paisagem, para o enquadramento geral da cidade de Viana, a presença e funcionamento do projeto de ampliação portuária avalia-se, do ponto de vista estrutural e visual, como um *impacte negativo, significativo a muito significativo, certo, direto, permanente e irreversível, e imediato*.

Nota-se, que a partir de todos os outros locais, principalmente os que se localizam para o interior, e para sul, considera-se que será negligenciável em termos de impacte visual. De facto, o volume do edificado, da vegetação e de outros elementos do território impossibilitam o prolongamento dos eixos visuais, resguardando da intrusão visual gerada pelo projeto.

## **B) Atividades de manutenção do Porto Comercial**

Estas atividades não terão repercussões relevantes na paisagem, pelo que o seu impacte é avaliado como *nulo*.

#### 5.14.7. Fase de desativação

Um cenário potencial para a desativação do projeto consistirá na cessação da atividade da área de expansão portuária, devendo o uso a dar à área, posteriormente, ser definido pela estratégia de desenvolvimento do Porto de Viana, por parte da APDL, e regulado pelos IGT então aplicáveis.

Caso venha a ser desmantelada a área de projeto e demolidas as infraestruturas associadas, é expectável que venham a verificar-se impactes negativos temporários, com o mesmo grau de importância que os previstos para a fase de construção, embora se trate de uma suposição, uma vez que não existe um cenário concreto para avaliar.

#### 5.14.8. Alternativa mais favorável

Em termos das soluções estruturais de cais de acostagem propostas, do ponto de vista da paisagem **não existem diferenças assinaláveis**.

Diferencia-se, no entanto, como mais significativo, o impacto negativo gerado pela execução do lado Este da ampliação, quer na Fase 1 como na Fase 2.

#### 5.14.9. Síntese

Na **fase de construção** avaliaram-se individualmente os impactes sobre a paisagem resultantes das componentes do projeto (Fases 1 e 2), do seguinte modo:

- **Estaleiro / obra:** negativo do ponto de vista visual e estrutural, significativo a muito significativo (extensão da obra face à frente ribeirinha), certo, direto, magnitude média e forte, temporário e reversível com a finalização da empreitada;
- **Expansão dos terraplenos:** negativo do ponto de vista estrutural e visual, certo, direto, permanente e irreversível, e imediato. Para **oeste (Fase 1)**, significativo a muito significativo, magnitude média (zona de sensibilidade média); para **Este (Fase 1)**, significativo a muito significativo, magnitude média a forte (zona de sensibilidade média a elevada); **Fase 2**, muito significativo em termos estruturais e significativo em termos visuais (zona de sensibilidade média a elevada, na proximidade de itinerários relevantes e de áreas naturalizadas), e de magnitude forte;

- **Infraestruturas portuárias e cais de acostagem:** negativo, pouco significativo, certo, direto, permanente e irreversível, e imediato;
- **Acessos rodoviários e reserva para um futuro Terminal Ferroviário:** negativo, pouco significativo, do ponto de vista estrutural e nulo do ponto de vista visual, certo, direto, permanente, irreversível e imediato; assinala-se a proximidade do Caminho Português de Santiago;
- **Enquadramento paisagístico:** positivo, pouco significativo a significativo (escala limitada, reduzida a uma faixa envolvente à área de projeto), certo, direto, permanente, reversível e imediato.

Na **fase de exploração** foram consideradas as bacias visuais do conjunto e as simulações. Tendo em conta o grau de sensibilidade visual da paisagem, e o contributo e potencial deste troço para o enquadramento geral da cidade de Viana, a presença do projeto avalia-se como um impacte negativo estrutural e visualmente, significativo a muito significativo, certo, direto, permanente e irreversível, e imediato. A manutenção do porto é considerada um impacte nulo.

## 5.15. Saúde humana

### 5.15.1. Fase de construção

Na fase de construção, tendo como base a descrição dos trabalhos envolvidos, assinalam-se como as principais ações suscetíveis de gerar impactes sobre a saúde humana:

- Instalação e operação do estaleiro;
- Atividades e processos construtivos e destrutivos, nomeadamente, demolições, remoção/escavação de sedimentos, dragagens e depósito de areias;
- Operação de maquinaria e circulação de veículos pesados afetos à obra.

Destas ações irão expetavelmente resultar impactes decorrentes do aumento dos níveis de ruído e vibrações, e potencial alteração da qualidade do ar, que direta ou indiretamente poderão afetar a saúde humana da população local, através de incomodidade, perturbações do sono, problemas respiratórios e, no limite, complicações cardiovasculares.

Note-se que o ruído decorrente das ações construtivas e demolidoras constituirá uma fonte adicional de perturbação ao ruído ambiente de base. Importa relembrar o perfil local



de saúde da área, com a elevada incidência de hipertensão e perturbações depressivas – ambos diagnósticos potencialmente associados ao ruído, segundo a bibliografia. Paralelamente, assinala-se a tendência geral para o aumento da prevalência das doenças respiratórias como causas de morbilidade e mortalidade em Portugal.

A alteração da qualidade do ar advinda das demolições afetas à obra para a reorganização e expansão do porto, poderá causar um detrimento da qualidade do ar devido à emissão e suspensão de poeiras potenciadoras de doenças respiratórias.

Em períodos com ventos mais fortes, estas poeiras poderão disseminar-se e afetar negativamente as populações nas imediações a sul do projeto. Paralelamente, e mediante a localização do depósito das dragagens, a deposição das areias extraídas poderá levar à suspensão de poeiras no ar, porém, assume-se que esta ocorra apenas pontualmente. Considerando ambos os casos, avalia-se o impacte da afetação da qualidade do ar por poeiras na saúde humana como: *negativo, direto e indireto, provável, reversível, imediato, temporário, de incidência local; de magnitude fraca, pouco significativo.*

Considerando o desenvolvimento das atividades construtivas apenas no período diurno, a par da temporalidade das mesmas, do facto de ocorrerem exclusivamente dentro do porto (incluindo o tráfego pesado), e em linha com a avaliação de impactes específica realizada no âmbito do descritor ruído e vibrações (Capítulos 5.8.2.1 e 5.8.2.2), perspetivam-se na saúde humana impactes *negativos, diretos e indiretos, prováveis, reversíveis, imediatos, temporários* e de incidência *local; de magnitude fraca e significância reduzida.*

De acordo com a avaliação feita no descritor de recursos hídricos superficiais (Capítulo 5.4), os possíveis impactes em termos de poluição hídrica, com potenciais reflexos na qualidade da água da envolvente, com uso balnear e outros, parecem ser, também, de *magnitude fraca e pouco significativos.*

### 5.15.2. Fase de exploração

Nesta fase analisa-se de que forma a presença e o funcionamento da expansão do porto, poderá interferir com a saúde da população.

A exploração do projeto será indissociável de um aumento do tráfego marítimo, ferroviário e rodoviário afeto à movimentação de carga contentorizada. Assinala-se também o aumento das operações de carga/descarga dos navios e a logística geral do parque de contentores. Todas estas atividades causaram um aumento de emissões de poluentes atmosféricos e de ruído, fundamentalmente, sendo que nenhuma destas fontes é nova quer no porto, naturalmente, quer na própria zona em questão, onde atividades portuárias ocorrem com regularidade.

Atendendo a estes fatores, perspectivam-se na saúde humana impactes *negativos, diretos e indiretos, prováveis, reversíveis, de imediatos a de longo prazo, permanentes* e de âmbito *local*. Em linha com a avaliação de impactes específica realizada no âmbito dos descritores qualidade do ar, ruído e vibrações (Capítulos 5.8.2.1 e 5.8.2.2, respetivamente), apontando unanimemente para o cumprimento das normas legais destinadas à salvaguarda do conforto e da saúde humana, considera-se tendencialmente *reduzida a magnitude e significância* dos impactes em causa, não sendo expectável a afetação relevante da saúde das populações pela exploração do projeto.

Em linha também com o descritor de recursos hídricos superficiais (Capítulo 5.4), os riscos acrescidos de poluição hídrica, com potenciais reflexos na qualidade da água da envolvente, com uso banhar e outros, parecem ser improváveis, atendendo quer às medidas já tomadas pelo próprio porto (drenagem adequada de águas residuais e pluviais do terminal) quer às Normas de Segurança Marítima e Portuária da APDL, S.A., e Instruções para a Navegação e Permanência no Espaço de Jurisdição Marítima da Capitania do Porto de Viana do Castelo, que incluem procedimentos destinados a evitar ou minimizar a poluição das águas. A APDL dispõe ainda de diversos equipamentos para combate a derrames no meio hídrico da zona portuária e costeira.

### 5.15.3. Fase de desativação

Os impactos na fase de desativação serão semelhantes aos referidos para a fase de construção, nomeadamente, operação de maquinaria e circulação de veículos, associadas a eventuais operações de demolição/desmantelamento de estruturas/infraestruturas, com reflexo previsível na degradação da qualidade do ar e aumento dos níveis de ruído locais.

Estas ações, de duração previsivelmente mais curta que as da fase de construção, poderão resultar em impactos *negativos, diretos e indiretos, incertos a prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de âmbito local, de magnitude fraca e pouco significativos*.

Por outro lado, a diminuição afluência marítima e circulação, de veículos pesados e comboios, poderá levar a alguma redução dos níveis de ruído e da emissão de poluentes decorrentes, constituindo um impacto *positivo* para a saúde humana, embora de previsível *fraca magnitude e significado*, em face do contexto urbano da área envolvente.

### 5.15.4. Alternativa mais favorável

As **alternativas são equivalentes entre si**, pelo que não há uma recomendação a fazer em termos do descritor “saúde humana”.

### 5.15.5. Síntese

A avaliação efetuada aponta para impactos de uma forma geral pouco significativos, em qualquer uma das fases do projeto.

## **5.16. Socioeconomia**

### **5.16.1. Enquadramento**

A expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo são essenciais num cenário socioeconómico que, nas últimas duas décadas, testemunhou mudanças profundas a nível nacional e internacional.

Durante este período, novas indústrias, especialmente no setor das energias renováveis, emergiram, criando oportunidades que o porto deve aproveitar para manter a sua competitividade e relevância global. Desde 2015, o porto tem observado uma diminuição contínua no volume de carga movimentada, evidenciando a necessidade de se modernizar e adaptar as suas infraestruturas portuárias.

Com o avanço da transição para economias baseadas em energia renovável, a energia eólica offshore surge como uma solução chave para atingir as metas de descarbonização estabelecidas. O recente Ocean Energy Strategic Roadmap, elaborado pela Comissão Europeia, destaca que os membros da União Europeia devem mobilizar-se para criar condições propícias ao desenvolvimento de tecnologias energéticas oceânicas.

O mercado de exportação de energia eólica offshore na Europa é extenso, sendo esperado que represente mais de 80% do mercado global até 2030. Ademais, o Green Deal da Comissão Europeia estabelece uma meta de 45% de energia renovável até 2030, enquanto o governo português visa alcançar uma capacidade instalada de 10 GW de energia eólica offshore até 2030, refletindo a urgência na implementação de medidas que potenciem as energias renováveis.

Portugal, caracterizado por uma vasta zona costeira, possui atualmente uma das maiores zonas económicas exclusivas da Europa, tornando natural a exploração dos seus recursos costeiros e marítimos. Assim, os portos desempenham um papel fundamental no apoio ao setor eólico offshore, evidenciando a necessidade de investir na infraestrutura portuária europeia e, consequentemente, na nacional, para dotá-la da capacidade necessária para enfrentar os desafios e ambições da Comissão Europeia.

Em particular, o Porto de Viana do Castelo pode desempenhar um papel central neste processo.

O Grupo de Trabalho para o Planeamento e Operacionalização de Centros Eletroprodutores Baseados em Fontes de Energias Renováveis de Origem ou Localização Oceânica, conforme o Despacho n.º 11404/2022, de 23 de setembro,

destaca o elevado potencial de prosperidade económica e social das zonas costeiras através do desenvolvimento destas fontes de energia. Afirma ainda que o Porto de Viana do Castelo, apesar das limitações de profundidade do canal, pode contribuir significativamente para o setor, com uma possível expansão da área de terrapleno. O relatório sublinha que “esta zona é uma das que tem maior potencial”, evidenciando vantagens como a localização estratégica do porto (beneficiando da sua proximidade com Espanha), o elevado potencial energético, a disponibilidade de terraplenos infraestruturados sendo apto para a fabricação, operação, manutenção e montagem de componentes eólicos.

É, contudo, recomendado aumentar a superfície desta área para dar maior flexibilidade aos promotores no desenvolvimento de projetos e aumentar a atratividade do porto. O estudo de mercado completa, afirmando a possibilidade de o porto ser um *marshaling harbour* do setor eólico, posicionando-o como um centro logístico vital para o *green shipping*, cuja expansão está a acelerar na Europa, podendo equipar-se com as valências necessárias.

Esta indústria, ainda emergente em Portugal e em outros países, de modo a transformar o seu potencial em resultados, exige investimentos consideráveis para se estabelecer e alcançar uma posição competitiva no contexto internacional.

Este é, portanto, considerado um projeto estratégico para o desenvolvimento de uma indústria que tem apresentado um rápido crescimento mundial e, por isso, com potencial de prosperidade económica e social, impulsionando o crescimento de uma cadeia de valor a nível regional e nacional. A expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo é assim crucial para responder às mudanças do contexto socioeconómico e para aproveitar as oportunidades oferecidas pelas energias renováveis, fortalecendo a competitividade do porto e promovendo um desenvolvimento sustentável.

### 5.16.2. Fase de construção

Prevê-se que a fase de construção, de modo geral, resulte em impactes positivos no emprego e na atividade económica. Por outro lado, são expectáveis impactes negativos relacionados com a afetação em edifícios privados e com o incómodo na comunidade decorrente das ações construtivas.

Contudo, estes impactes negativos constituem uma pequena parcela do impacto positivo que transita para a fase de exploração (decorrente da ampliação e expansão do porto) no que diz respeito ao contributo muito significativo para o desenvolvimento económico e social, a nível regional e nacional.

No que diz respeito ao **emprego**, prevêem-se impactes positivos temporários resultantes da mobilização de mão-de-obra. Apesar de, até ao momento, não existir um número exato previsto de postos de trabalho, é expectável que a obra crie não só dezenas de postos de trabalho diretos, desde técnicos especializados a encarregados e pessoal de apoio na terra e no mar, mas também postos de trabalho indiretos, como fornecedores de materiais de construção, serviços de logística, entre outros.

Deste modo, o impacto ao nível do emprego na fase de construção é avaliado como *positivo, direto e indireto, muito provável, temporário, local e/ou regional* (dependendo se a obra emprega profissionais do concelho ou exteriores a este), *de baixa magnitude e pouco significativo*, devido à sua limitação no tempo e no número de pessoas envolvidas.

Em relação à **atividade económica** local, esperam-se impactes positivos temporários devido à dinamização da economia local.

Segundo o Estudo Prévio, os custos globais do projeto, conforme os diferentes cenários e fases, representam um investimento significativo, variando entre 89 milhões e 174 milhões de euros, correspondendo a cerca de 11% e 22% do VAB de Viana do Castelo, respetivamente.

**Quadro 147 – Resumo dos custos globais em euros (com trabalhos preparatórios e margem para incertezas)**

| Cenários e Fases      | Valor médio dos custos |
|-----------------------|------------------------|
| Cenário 0, Fase 1     | 89 666 341 €           |
| Cenário 0, Fase 1 + 2 | 133 615 730 €          |
| Cenário 1, Fase 1     | 103 279 930 €          |
| Cenário 1, Fase 1 + 2 | 147 229 319 €          |
| Cenário 2, Fase 1     | 112 184 518 €          |
| Cenário 2, Fase 1 + 2 | 156 133 907 €          |
| Cenário 3             | 173 953 493 €          |

Fonte: (CONSULMAR, 2025)

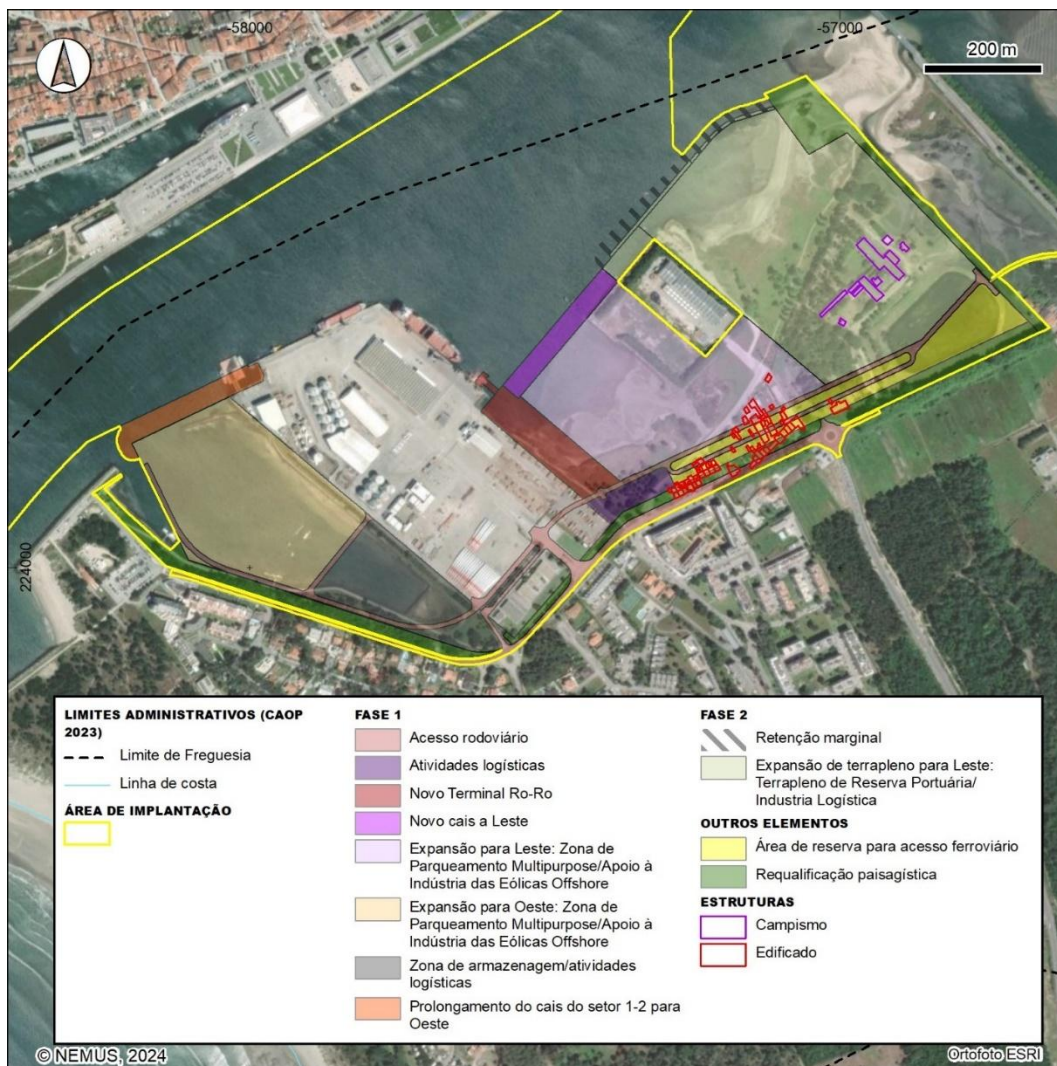
Este investimento substancial induz o aumento da procura direta relacionado com a execução do projeto (de empresas de construção, transportes e outros serviços) e o aumento da procura indireta (no setor da restauração, alojamento, entre outros). Desta forma representará um estímulo económico com externalidades positivas no desenvolvimento e dinamização da economia local. Este crescimento representa um *impacte positivo, direto e indireto, muito provável, temporário, local, de média magnitude* (dado que implica a dinamização de diversos sectores e o investimento elevado) e *significativo*.

Por outro lado, importa também identificar os impactes negativos decorrentes dos elementos do processo construtivo.

Poderá existir uma degradação temporária a **nível ruído e vibrações** que pode perturbar a comunidade, cujos impactes residuais (após a aplicação das restrições ao funcionamento e controlo), tal como descrito no Capítulo 5.8, preveem-se *negativos, temporários, prováveis, de magnitude fraca a média e pouco significativos*.

Os impactes relativos ao emprego, atividade económica e nível ruído e vibrações serão *cumulativos* com os impactes resultantes da construção do Terminal de Cruzeiros previsto no interior do Porto de Viana do Castelo, intervenções estas que serão temporárias e apenas existentes caso as fases de construção ocorram em simultaneidade.

As intervenções para a expansão do Porto Comercial para Leste na Fase 1 e 2 (incluindo atividades logísticas), no acesso rodoviário, na área de reserva para o acesso ferroviário e na integração paisagística afetarão 75 estruturas, com um total de 9 571 m<sup>2</sup>, 10 pertencentes ao Camping Rio Lima e as restantes de edificado privado (Figura 342).



Fonte: Nemus (2024)

**Figura 342 – Intervenções previstas**

De acordo com os dados de 2021 do INE relativos às edificações, 40 são alojamentos familiares, sendo que 26 têm a classificação de residência habitual, enquanto que os restantes são vagos ou classificados como residências secundárias (INE - BGRI, 2021).

Desta forma, é necessária a reconfiguração da malha urbana de modo a viabilizar o projeto estratégico em questão.



Os impactes no âmbito social, podem persistir a longo prazo, podendo estar associados à incerteza sobre o futuro, particularmente se existir a perda das suas habitações permanentes, investimentos, e/ou meios de subsistência.

A nível económico, a afetação nas habitações pode aumentar as desigualdades, particularmente entre as pessoas mais vulneráveis, como idosos, famílias de baixos rendimentos e minorias, podendo levar à perda de propriedades e investimentos realizados no edificado.

Assim, a requalificação do tecido urbano é considerada um *impacte negativo, direto, permanente, de média magnitude, muito significativo, mas mitigável* desde que acompanhada desde uma fase inicial com medidas de compensação.

A APDL está comprometida em minimizar os impactes negativos da afetação do edificado, prevendo, em articulação com o município e a população, a adoção de soluções de compensação, realojamento e reorganização urbana socialmente equilibradas e sustentáveis. Neste âmbito, a APDL tem já em desenvolvimento as ações preparatórias conducentes à definição e elaboração dos acordos a propor no âmbito da reorganização territorial. O presente EIA prevê um conjunto de medidas específicas de mitigação e compensação destinadas a assegurar a negociação e concretização de soluções adequadas para as áreas afetadas, sendo fundamental que:

- os processos de compensação sejam iniciados com a maior antecedência possível, de modo a permitir atempadamente a obtenção de acordos e soluções adequados para a deslocação dos residentes afetados;
- os afetados sejam informados sobre as características do projeto o mais cedo possível, para reduzir incertezas e permitir que contribuam para a definição das melhores soluções.

Adicionalmente, a Fase 2 do projeto, bem como as áreas designadas para requalificação paisagística, poderão apresentar um impacte no percurso do Caminho Português de Santiago, uma vez que o trajeto percorre o limite leste das áreas de intervenção. Este é considerado como um impacte *nulo* dado que as ações do projeto não devem impedir a continuidade das peregrinações nem afetar a experiência dos caminhantes, não havendo impactes socioeconómicos a curto ou longo prazo (apesar de a travessia pela ponte Eiffel poder sofrer alterações temporárias ou desvios ligeiros para garantir a segurança durante a fase de construção).

De modo particular, preveem-se impactes específicos em cada uma das seguintes ações do projeto:

- Instalação e funcionamento do estaleiro
- Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra;
- Expansão do terrapleno do Porto Comercial (Fase 1: expansão para oeste; Fase 1: expansão para este; e Fase 2: expansão para Leste);
- Soluções estruturais de cais de acostagem;
- Acessos rodoviários;
- Área de reserva para um futuro terminal ferroviário;
- Intervenções de enquadramento paisagístico.

Segue-se a avaliação destas ações do projeto.

- **Instalação e funcionamento do estaleiro**

Os impactes previstos para a fase da instalação e funcionamento do estaleiro são similares aos descritos acima. Adicionalmente, nesta fase de ação do projeto, é previsível a antecipação dos impactes a descrever nos tópicos seguintes.

- **Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra**

Prevê-se que a ação de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra tenha um impacto negativo, mas pouco significativo, nas condições de exploração dos **dois projetos de aquicultura** em Viana do Castelo (Aquagoma e Aquicultura de Viana).

Em primeiro lugar, as operações de dragagem podem causar ligeiras perturbações interferindo com a circulação e nível de água e regime sedimentar (Capítulo 5.6). Estas operações podem afetar diretamente os projetos situados a montante da intervenção, sendo assegurado, no entanto, a continuidade da atividade.

Em segundo lugar, e tal como descrito no capítulo 5.4, espera-se que as dragagens provoquem a suspensão mínima de partículas e uma alteração insignificante da qualidade da água, sem efeitos prejudiciais na produção de bivalves.

Por fim, e dada a importância da aquicultura para a atividade económica local, nomeadamente para a exportação, a dragagem não afeta substancialmente a cadeia de abastecimento, dado que é comum a existência de dragagens periódicas, garantindo assim a estabilidade da produção, de empregos e segurança alimentar.

Desta forma, o impacto é considerado *negativo, provável, direto e indireto, de magnitude fraca, pouco significativo e mitigável*.

Adicionalmente, a dragagem tem um impacto nulo no que diz respeito à experiência dos visitantes/banhistas e turismo **na Praia do Cabedelo**, em concordância com a avaliação do capítulo 5.4.

As atividades de dragagem podem, eventualmente, causar alguns **constrangimentos no tráfego de embarcações**, nomeadamente nas operações de entrada e saída de navios ou pequenas embarcações. Em 2022, o porto registou uma média anual de 160 navios. Com base nestes dados, e no facto de que existem dragagens periódicas, é possível concluir que será viável coordenar as operações portuárias, mantendo a entrada e saída de embarcações com o processo de dragagens, incluindo as movimentações necessárias para o descarte do material dragado.

Para garantir a segurança da navegação no porto de Viana do Castelo, estas operações de dragagem devem seguir rigorosamente o regulamento da Autoridade Portuária e todas as instruções e diretrizes aplicáveis ao espaço sob jurisdição marítima.

Desta forma, o impacto é considerado *negativo, direto, muito provável, temporário, de âmbito local, magnitude baixa, pouca significância e mitigável*.

- **Expansão do terraplino do Porto Comercial (Fase 1: expansão para oeste)**

A expansão do terraplino do porto comercial para oeste, prevista na Fase 1, implicará a **relocalização do cais flutuante do ferry-boat**, que conecta a margem Norte do rio à praia do Cabedelo.

O impacto imediato, embora pouco significativo, diz respeito à interrupção temporária do serviço do *ferry-boat* que pode causar inconveniências para os utilizadores habituais do serviço e uma possível diminuição temporária do número de clientes.

Se a desativação ocorrer durante a época alta do turismo, o impacto será mais significativo, dado que o acesso à praia do Cabedelo será restringido, prejudicando o setor turístico e a cadeia de negócios associada.

Uma vez que a desativação deste cais é seguida da sua realocização (ou eventualmente posterior à sua realocização), e considerando que poderá ser realizada em períodos de baixa afluência, considera-se que o impacto será *negativo, direto, temporário, de magnitude fraca e pouco significativo* (dado que o fluxo geral de tráfego entre as margens do rio não é afetado significativamente devido à sua curta duração no tempo).

A expansão do terrapleno do porto comercial para oeste, na fase 1, causará ainda a **desativação permanente do cais utilizado pelo FeelViana WakePark – Cable & Car**. Este cais é utilizado para a prática de desportos náuticos, sendo uma das atrações oferecidas pelo hotel. Possui uma licença de 10 anos, concedida pela APDL ao Hotel FeelViana sendo válida até fevereiro de 2030. Contudo, caso se torne imperativo para projetos de desenvolvimento estratégico do porto, designadamente no âmbito da expansão das áreas de operação portuária, a licença pode ser revogada pela APDL.

Embora esta não seja a atividade principal do hotel considera-se que a desativação do cais representa *um impacto negativo, direto e indireto, permanente, de magnitude fraca e pouco significativo*. O Hotel FeelViana concentra-se principalmente na prestação de serviços de hospedagem e outras atividades de lazer e bem-estar, como spa e restaurantes. Por isso, a suspensão das atividades relacionadas ao WakePark não deve prejudicar de forma significativa a receita do hotel apesar de representar uma lacuna nos serviços oferecidos pelo Hotel (a diversificada oferta de desportos náuticos no município poderá mitigar esta perda).

A expansão do terrapleno do porto comercial para oeste, na Fase 1, afetará as **vias de circulação associadas**, havendo restrições nos acessos pedonais e cicláveis. É de notar que a análise do impacto das restrições na rodovia está detalhada separadamente no tópico "Acessos Rodoviários".

Sendo assim, um dos principais impactos é a perturbação nas rotinas quotidianas podendo afetar a qualidade de vida e o ambiente da comunidade.

Dada a sua reduzida duração no tempo, este é um impacto *negativo, direto, temporário, de fraca magnitude e pouco significativo*.

- **Expansão do terrapleno do Porto Comercial (Fase 1: expansão para Leste)**

Tal como referido anteriormente, a expansão do terrapleno do Porto Comercial para Leste, na Fase 1, levará a uma reconfiguração da malha urbana sendo necessária a definição de medidas de minimização e compensação numa fase prévia, de modo a mitigar os impactes negativos.

A expansão do terrapleno do porto comercial para este, na Fase 1, afetará **vias de circulação associadas** (é de notar que a análise do impacte das restrições na rodovia está detalhada no tópico "Acessos Rodoviários"). Dado que a duração das restrições é limitada no tempo, a afetação das vias de circulação associadas é avaliada como um impacte *negativo, direto, temporário, de fraca magnitude e pouco significativo*.

- **Expansão do terrapleno do Porto Comercial (Fase 2: expansão para este)**

A expansão do terrapleno do porto comercial para este, na Fase 2, afetará a **operacionalidade do varadouro e aterro utilizado por pescadores de Castelo do Neiva** (conhecidos como os "Casteludos").

Esta expansão tornará a acessibilidade e a disponibilidade do varadouro e do aterro nulas, resultando em consequências negativas para esta comunidade pesqueira local.

Ainda que as condições socioeconómicas e demográficas destes pescadores sejam desconhecidas, estima-se que a expansão afetará um número relativamente pequeno de embarcações, entre 15 e 20, o que sugere um impacto mais contido.

Embora o varadouro não tenha sido alvo de um processo de autorização (segundo informações fornecidas pela APDL), a desativação destes espaços pode causar inconveniências para estes pescadores, dado que locais alternativos para atracar e armazenar as suas embarcações terão de ser encontrados.

Apesar de o impacto ser limitado em termos do número de barcos, poderão surgir desafios logísticos para estes pescadores, incluindo a necessidade de se deslocarem para outros varadouros, o que pode aumentar os custos de operação, reduzir a eficiência do trabalho e diminuir os seus rendimentos.

A desativação do local pode, portanto, afetar a rotina diária dos pescadores, bem como os laços sociais que os unem.

Dado que a expansão do terrapleno do porto comercial causará transtornos para um pequeno número de pescadores, este é considerado como sendo um *impacte negativo, permanente, direto e indireto, provável, de magnitude baixa, significativo, mas mitigável*.

A expansão do terrapleno do porto comercial para este, na fase 2, implicará a **desativação da praia fluvial de Nossa Senhora das Areias**. Durante a fase de construção (e posteriormente) a praia fluvial ficará inacessível, afetando tanto a comunidade local quanto os visitantes que a frequentam. Dada a sua elevada procura e movimentação regular durante a época de verão, uma vez que se encontra resguardada do vento, conclui-se que este impacte é de *magnitude média*.

Apesar desta desativação, a oferta de outras praias no distrito, como a Praia do Cabedelo e a Praia Fluvial da Argaçosa, pode mitigar parte dos impactes negativos. Embora a mudança para outras praias possa requerer ajustes na logística e nos hábitos de lazer da população local, estas praias, sendo vigiadas e bem estruturadas, podem atrair os visitantes que costumavam frequentar a Nossa Senhora das Areias. Assim, este é considerado como sendo um *impacte negativo, permanente, direto e indireto, provável, de magnitude média, e pouco significativo*.

A expansão para Leste na Fase 2 afetará o **Camping Rio Lima** situado em terreno privado e atualmente desativado (Figura 342). A sua desativação definitiva e a eliminação da possibilidade de reativação representam uma perda para a oferta de alojamento, dadas as características particulares do camping.

Porém, os clientes que procuram experiências de acampamento podem encontrar outras opções nas áreas circundantes, como o Parque Orbitur e o Parque de Campismo INATEL de Cabedelo.

Dependendo das razões que levaram ao encerramento temporário do parque de campismo, a sua desativação permanente pode levar à perda de uma fonte de rendimento para os proprietários e trabalhadores. Assim, é considerado um impacte *negativo, direto, permanente, de média magnitude, significativo, mas mitigável*.

Adicionalmente, a desativação da praia e do parque de campismo poderá afetar indiretamente as receitas das empresas locais que dependem do tráfego de visitantes. Contudo, este impacte negativo é contrabalançado com o aumento e dinamização da

atividade económica resultante da fase de construção, não sendo, portanto, considerado relevante.

- **Acessos rodoviários**

É expectável que a fase de construção cause alguns impactes negativos temporários na **qualidade de vida** da população local no que diz respeito aos acessos rodoviários. Estes impactes estão sobretudo relacionados com o aumento do tráfego necessário para realização da obra, principalmente nas fases de mais intenso trabalho.

Os constrangimentos no tráfego rodoviário poderão aumentar devido à intensificação da circulação de veículos pesados, utilizados para o transporte de maquinaria e materiais de e para a obra, bem como devido ao desgaste e deterioração das estradas, afetando os padrões de mobilidade e a utilização normal pelas populações locais. No entanto, estes constrangimentos serão pontuais e ocorrerão durante um período de tempo limitado.

O fluxo de tráfego deverá situar-se na Avenida da Ribeira de Anha (N13-3) e suas derivações, sendo a ligação ao porto realizada através da Avenida do Cabedelo e rua de Nossa Senhora das Areias. A Estrada Nacional 13 deverá ser utilizada por um fluxo menor.

Está ainda prevista a criação de uma segunda ligação à zona Este do porto através da rotunda onde entronca a estrada principal (N13-3) com a Avenida do Cabedelo. Contudo, prevê-se que esta movimentação seja de carácter inferior ao natural tráfego diário não associado ao porto.

Os impactes subsequentes na qualidade de vida da população esperam-se, assim, *negativos, indiretos, prováveis, temporários, de âmbito local, de fraca magnitude e pouco significativos*.

Conforme mencionado anteriormente, a área dedicada a esta ação do projeto causará uma reconfiguração da malha urbana existente. Os impactos negativos associados foram previamente descritos no contexto da expansão do terrapleno.

- **Área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário**

Dado que a área de reserva do futuro terminal ferroviário é parte integrante do projeto estratégico de expansão do porto, os impactos negativos na requalificação do tecido urbano e restrições dos acessos de vias associadas são descritos no início do capítulo, não sendo expectáveis impactos adicionais nesta fase.

- **Intervenções de enquadramento paisagístico**

Da mesma forma, as intervenções de enquadramento paisagístico constituem uma parte integrante do projeto não sendo esperados impactos adicionais aos já referidos no que diz respeito à requalificação urbana e afetação das vias associadas.

Durante a fase de exploração, esta intervenção tornar-se-á num impacto **positivo e significativo**, mitigando consideravelmente os impactos identificados na fase de construção.

### **5.16.3. Fase de exploração**

A execução do projeto possui o objetivo de suportar a implementação de atividades, nomeadamente criar uma infraestrutura fundamental para indústria eólica offshore, que apresenta um grande potencial de desenvolvimento económico e social.

Trata-se de uma indústria tecnológica de ponta, inovadora, com uma considerável capacidade de crescimento, podendo contribuir significativamente para o progresso das comunidades locais, regionais e potencialmente a nível nacional.

Na fase de exploração, os principais impactos negativos transitam sobretudo da fase de construção e estão relacionados com a reconfiguração do tecido urbano, sujeita a medidas de compensação e mitigação, com as afetações no Camping Rio Lima, desativação do cais da FeelViana WakePark - Cable & Car e do varadouro e aterro utilizado pelos pescadores “Casteludos”.

A presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado resulta predominantemente em impactos positivos muito significativos, sendo estratégicos para a competitividade nacional na adoção de energias mais sustentáveis alinhadas com as metas europeias.



Estes impactos positivos são avaliados principalmente numa perspetiva macro e com base na literatura existente, devido à ausência de dados quantitativos disponíveis sobre os impactos regionais e nacionais. De forma particular, são esperados os seguintes impactos:

A **dinamização da atividade económica** local e regional, proporcionada pela presença do porto, irá gerar uma procura indireta e induzida em diversos setores. A expansão das operações portuárias atrairá um fluxo constante de trabalhadores, fornecedores, e outros *stakeholders*, aumentando a procura de serviços. Este crescimento estimulará o desenvolvimento económico sustentável das atividades económicas da região. Assim, o impacto na atividade económica é *positivo, direto, provável, de magnitude média, e muito significativo*. Este impacto será *cumulativo* com a dinamização da atividade económica gerada pelo futuro Terminal de Cruzeiros, caso ocorra em simultâneo com a fase de exploração do presente projeto.

Ademais, prevê-se que a presença e funcionamento do porto tenha um impacto positivo no **emprego**. A expansão do Porto de Viana do Castelo e o consequente aumento da carga e tráfego portuário contribuirá para a criação de empregos diretos e indiretos.

Os empregos diretos estão associados à necessidade de maior gestão e monitorização das atividades relacionadas ao tráfego portuário, movimentação de carga, operações de logística e potencial apoio à indústria eólica.

O impacto indireto no emprego está relacionado com o aumento do fluxo de bens movimentados que tende a gerar empregos adicionais não só na região de Viana do Castelo, mas também a nível nacional.

Em termos quantitativos, estima-se que cada aumento de 100 toneladas de carga movimentada pelo porto resulta na criação de menos de 0,05 empregos diretos ou indiretos (Notteboom, Pallis, & Jean-Paul, 2022). Apesar dos ganhos reduzidos, os impactos da expansão do porto no emprego são positivos, principalmente quando associados às oportunidades de emprego estimulantes e tipicamente bem remuneradas que a indústria eólica offshore oferece (McKinsey & Company, 2022). Ademais, é esperado um aumento significativo no número de empregos criados pela indústria eólica offshore.

De acordo com relatórios da IRENA, Deloitte e WindEurope, em 2016, a indústria eólica gerou um total de 262 712 empregos diretos e indiretos na União Europeia e estima-se

que o desenvolvimento de um parque eólico offshore de 500 MW necessite de um total de 2,1 milhões *person-days*. (IRENA, 2018) (Deloitte e WindEurope, 2017)

Desta forma, este é considerado um impacte *positivo, direto e indireto, permanente, provável, de longo prazo, de âmbito nacional e regional, magnitude média e significativo*, dado que representa uma contribuição para a estabilidade e para o crescimento sustentável da economia. O impacte é *cumulativo* com o emprego resultante da implementação do futuro Terminal de Cruzeiros no interior do Porto de Viana do Castelo caso ocorra simultaneidade destas empreitadas e a fase de exploração do presente projeto.

Prevê-se que a melhoria das condições do porto e áreas circundantes tenham potencial para atrair e impulsionar novos **investimentos**, dado que a cidade se tornará mais atrativa para empresas de transporte marítimo, logística, entre outras.

Com um porto mais eficiente, Viana pode também atrair oportunidades criadas pelas áreas expandidas. A eficiência logística aumentada e a criação de melhores instalações de apoio facilitarão a formação de clusters industriais, onde empresas poderão beneficiar das proximidades e dos serviços complementares. A indústria eólica offshore, em particular, encontrará um ambiente propício para se desenvolver, atraindo empresas de tecnologia avançada e inovação. Além disso, a ampliação do porto poderá abrir novas rotas comerciais e conexões internacionais, permitindo que empresas locais explorem novos mercados. A presença de um porto de grande capacidade incentivará parcerias e colaborações, promovendo a inovação e a troca de conhecimento.

Desta forma, a expansão e reorganização do porto serão catalisadores da **promoção de clusters industriais e novos mercados**. De acordo com o Estudo Prévio, nomeadamente a análise multicritério, o Cenário 3 corresponde à alternativa com maior potencial, seguido do Cenário 2, consequentemente do Cenário 1 e, por último do Cenário 0.

Desta forma, estes são considerados impactes *positivos, permanentes, prováveis, de âmbito nacional e regional, magnitude média e muito significativos*. Caso ocorra em simultâneo com a fase de exploração do presente projeto, o impacte será *cumulativo* com o futuro Terminal de Cruzeiros, na medida em que ao contribuírem para a modernização e valorização integrada da frente portuária, potenciam sinergias funcionais que amplificam os efeitos positivos ao nível económico, logístico e territorial.

A dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra e a expansão do terraço plano permitirá uma melhoria das acessibilidades marítimas do porto de Viana do Castelo, dado que possibilitará a circulação e atracação de navios de maior dimensão e consequentemente com maior capacidade de movimentação de carga.

Na última década, o porto tem sido marcado por uma tendência de estagnação, com uma carga média anual de 350 000 toneladas desde 2015. A execução do presente projeto resultará num considerável **aumento da sua capacidade de movimentação de cargas**. De acordo com o Estudo Prévio, é expectável que a capacidade máxima atinja os valores descritos no Quadro 148.

Considerando apenas o cenário realista apresentado no Estudo Prévio para 2030, os Cenários 0/1/2 fase 1, Cenário 0/1/2 fase 1 e 2, e Cenário 3, correspondem a um aumento de 203%, 209% e 300%, respetivamente, em relação ao cenário atual (Figura 343). É de salientar a evolução exponencial dos valores da capacidade “realista” máxima ao longo dos anos.

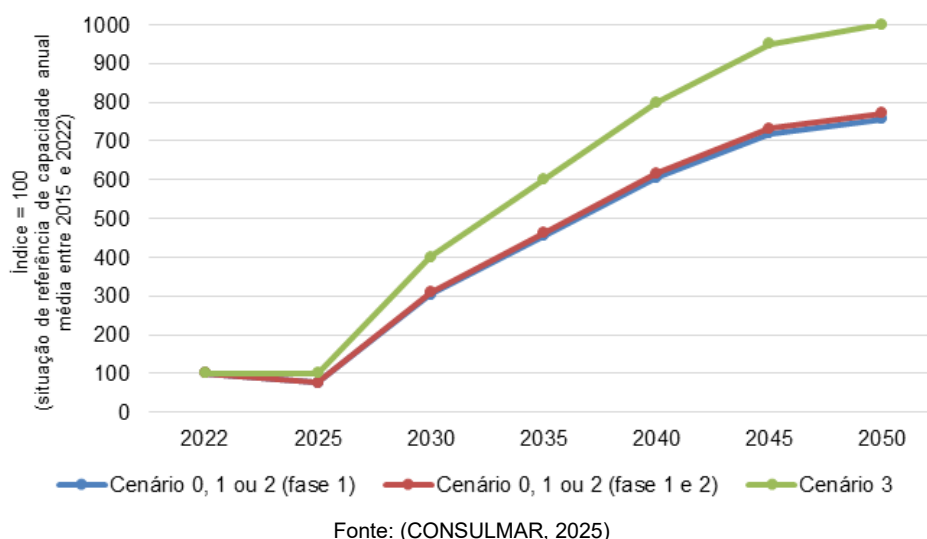
Neste contexto, destaca-se o Cenário 3, com uma capacidade potencial de movimentação do setor comercial superior aos restantes cenários.

**Quadro 148 – Resultados da avaliação da capacidade máxima**

| Cenários                            | Capacidade Máxima Total (ton/ano) | Carga Geral | Contentores | Ro-Ro   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|---------|
| Cenário 0, 1 ou 2 (Fase 1)          | 2 650 000                         | 1 750 000   | 500 000     | 400 000 |
| Cenário 0, 1 ou 2 (Fase 1 e Fase 2) | 2 700 000                         | 1 600 000   | 700 000     | 400 000 |
| Cenário 3                           | 3 500 000                         | 2 400 000   | 700 000     | 400 000 |

Nota: De acordo com o Estudo Prévio, os valores apresentados no quadro são superiores aos reais devido à forte componente “não convencional” do porto em questão. Uma versão mais realista admite que a capacidade máxima total será alcançada apenas no ano horizonte do projeto (2050), com um aumento faseado de 5 em 5 anos, a partir de 2025 (apresentada na Figura infra).

Fonte: (CONSULMAR, 2025)



**Figura 343 – Capacidade “realista” máxima**

Com maior capacidade para receber e manobrar embarcações, em parte devido ao aumento da cota, o Porto de Viana do Castelo estará mais preparado para atender de forma eficiente e rápida às crescentes demandas logísticas e comerciais. Caso seja capaz de responder a estas necessidades, este progresso aumentará a eficiência operacional, reduzindo o tempo de espera e aumentando a produtividade. Como resultado, o porto consolidar-se-á como um concorrente mais robusto, desempenhando um papel vital na rede logística global e contribuindo significativamente para o crescimento económico sustentável da região.

Assim, o aumento da cota e comprimento do cais permitirá o **aumento da dimensão dos navios**.

Desta forma o aumento da capacidade de movimentação de carga e dimensão dos navios constitui um impacto *positivo, provável, de âmbito nacional a regional, magnitude elevada e muito significativo*.

A maior dimensão dos navios resulta numa **diminuição** dos **custos** de transporte marítimo com origem ou destino no Porto de Viana do Castelo, devido às economias de escala associadas. Trata-se de um impacto *direto, provável, permanente, de âmbito regional/nacional, de magnitude elevada e muito significativo*.

A expansão e reorganização do Porto de Viana tem como um dos objetivos melhorar e reforçar a sua polivalência, com particular ênfase nas oportunidades proporcionadas pela descarbonização, sustentabilidade social, económica e ambiental. Este investimento

estratégico visa posicionar Viana do Castelo como um ponto fulcral para o desenvolvimento das energias renováveis com especial destaque para a energia eólica offshore. A União Europeia estabeleceu metas ambiciosas, como a produção de 111 gigawatts (GW) de energia eólica offshore até 2030, objetivos que Portugal visa apoiar ao pretender alcançar 10 GW de energia eólica offshore até o mesmo ano. Ao investir nesta infraestrutura, Viana do Castelo não só incrementará a sua competitividade, como também reforçará a liderança de Portugal na adoção de tecnologias energéticas sustentáveis, alinhando-se com as metas da União Europeia para alcançar a neutralidade carbónica.

De acordo com o Estudo Prévio, o Cenário 0 e 1, com uma cota de - 8 m (ZH), limita a utilização a certos navios da fileira industrial eólica, sendo inadequado e incompatível para embarcações maiores. A curto prazo, estes cenários exigiriam uma maior capacidade de acessibilidade marítima para este setor específico.

Os cenários 2 e 3, que consideram uma cota de - 9 m (ZH) permitem responder às necessidades e exigências mínimas das indústrias eólicas, nomeadamente a profundidade mínima para tecnologias de fundação fixa e flutuante (apesar de se salientar ainda o reduzido comprimento entre a barra do porto e os postos de acostagem). Esta adaptação é crucial para garantir a viabilidade operacional e o desenvolvimento contínuo das energias renováveis no contexto portuário.

Desta forma, o aumento da cota permite um maior **potencial para promover o setor das energias** e, apesar dos valores recomendados para sistemas de fundação fixa e flutuante corresponderem a 12 e 15 m, respetivamente, considera-se um *impacte direto, muito provável, permanente, magnitude elevada e muito significativo*.

A **reserva** de uma área para o **Terminal Ferroviário** permitirá seguir as tendências da globalização contribuindo para alcançar os ambiciosos objetivos traçados rumo à neutralidade carbónica, nomeadamente a Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente para 2020 que estabeleceu como objetivo de transferência modal a duplicação do tráfego ferroviário de mercadorias até 2050.

Apesar de esta área não estar incluída no atual Plano Ferroviário Nacional, esta possível futura ligação pretenderá mitigar os constrangimentos de capacidade existentes (dada a massificação de grandes volumes de mercadorias que um comboio pode transportar), impulsionando a diversificação, aumento das soluções logísticas e a maior eficiência no

transporte das mercadorias. Adicionalmente poderá ter impactos positivos na diminuição de congestionamento rodoviário.

No imediato, a reserva da área para o terminal traduz-se num impacto nulo, contudo, antecipa-se, a longo prazo, e aquando da viabilização da integração da ferrovia no Alto do Minho, um impacto *positivo, direto e indireto, provável, permanente, de âmbito local e nacional (e potencialmente internacional), magnitude elevada e muito significativo*.

As **intervenções de enquadramento paisagístico** podem trazer benefícios significativos para a comunidade local e para o próprio porto. Ao integrar o porto no tecido urbano de forma harmoniosa, esta intervenção contribui para uma relação mais equilibrada entre o projecto do porto e a sua envolvente. Um dos principais impactos é a melhoria da qualidade de vida para os residentes através da criação de espaços verdes e consequente mitigação da poluição visual e sonora.

Além disso, estas intervenções podem aumentar o valor imobiliário nas áreas adjacentes, atraindo investimentos em propriedades residenciais e comerciais, tornando a cidade mais atraente para turistas e residentes, o que estimula a economia local.

Por fim, a acessibilidade e o apelo visual do porto reforçam a conexão entre o porto e a comunidade, promovendo uma imagem mais positiva deste.

Em resumo, as intervenções de enquadramento paisagístico têm um impacto socioeconómico abrangente, melhorando a qualidade de vida dos residentes e promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável e harmonioso. Prevê-se um impacto *positivo, direto, muito provável, permanente, de âmbito local, de magnitude baixa e significativo*.

Por outro lado, são expectáveis impactos negativos aquando da presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado no que diz respeito ao ruído e vibrações e tráfego rodoviário, contudo pouco significativos.

Prevê-se um impacto negativo devido ao aumento dos níveis de **ruído** e, eventualmente, de **vibrações**, resultante das atividades nas futuras áreas do porto, incluindo o tráfego rodoviário associado. Este impacto é *negativo, provável, permanente, pouco significativo, de magnitude fraca e de âmbito local* (em consonância com o capítulo 5.8). Este impacto será *cumulativo* com o novo Terminal de Cruzeiros, caso ocorra em simultaneidade com a fase de exploração do presente projeto.

Ademais, verifica-se um impacto negativo no **tráfego rodoviário**. Em 2022, foi verificada uma movimentação de 34 mil camiões e cerca de 395 mil toneladas de carga polivalente, o que corresponde a um movimento diário de 93 camiões (de entradas e saídas). Com a expansão do porto, o Estudo de Tráfego prevê um aumento no tráfego de veículos associado ao aumento da movimentação de camiões. O estudo considera que existirá o crescimento descrito no quadro abaixo.

**Quadro 149 – Crescimento do Tráfego e Movimentos Diários de Camiões com a expansão do Porto de Viana do Castelo**

| Cenários de Dragagem                | Crescimento 2023 - 2050 (%) | Movimentos Diários<br>(entradas e saídas do porto comercial) |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Cenário 0, 1 ou 2 (Fase 1)          | 162 %                       | 245                                                          |
| Cenário 0, 1 ou 2 (Fase 1 e Fase 2) | 198 %                       | 278                                                          |
| Cenário 3                           | 250 %                       | 327                                                          |

Nota: O crescimento do tráfego considera apenas o cenário realista apresentado no Estudo de Tráfego  
Fonte: (CONSULMAR, 2024)

Apesar de parecerem valores elevados, é de notar que está previsto um aumento global de tráfego de ligeiros de cerca de 49% que não está associado à expansão do Porto.

Em concordância com o Estudo de Tráfego conclui-se que apesar da redução na capacidade disponível da rede viária (principalmente na Estrada do Castelo), esta resulta apenas numa leve diminuição da fluidez do tráfego devido ao movimento de veículos pesados. Este impacto, em termos gerais, é pequeno e significativamente menor do que o esperado devido ao crescimento do tráfego não relacionado com o porto.

Assim, é considerado *negativo, direto, permanente, provável, de âmbito regional, magnitude baixa e pouco significativo* (e *cumulativo* com o futuro Terminal de Cruzeiros, caso ocorra em simultâneo com a fase de exploração do presente projecto).

- **Manutenção do Porto Comercial**

Os custos da manutenção associados à expansão do porto incluem as estimativas do Estudo Prévio em relação às dragagens, infraestruturas, equipamentos e redes técnicas.

Estes custos variam entre os cenários propostos sendo superiores para o Cenário 3, refletindo a necessidade de adaptações mais complexas e extensivas para suportar as operações portuárias expandidas e as novas exigências logísticas.

Em contrapartida, no Cenário 0 e 1, os custos são mais reduzidos, correspondendo a uma expansão menos abrangente e com impactes operacionais potencialmente menores (o Cenário 0 apresenta custos mais reduzidos que o Cenário 1). O Cenário 2 é o que apresenta custos mais moderados.

Considera-se assim um impacte *negativo, direto, muito provável, permanente, de âmbito local, de magnitude baixa e significativo*. Ademais, tal como mencionado anteriormente, a manutenção do porto estimulará a economia local e regional, gerando uma procura indireta e induzida em diversos setores, colmatando os impactes negativos gerados pelos custos económicos do porto

#### **5.16.4. Alternativa mais favorável**

Com base no potencial para promover o setor das energias renováveis bem como o potencial para promover clusters industriais, novos mercados, e desenvolver a atividade económica e social da região, os diferentes cenários de expansão do porto apresentam variações em termos de adequação e benefícios.

Os Cenários 0 e 1, com uma cota de -8 m (ZH), podem ser adequados numa fase inicial, mas rapidamente se tornariam insuficientes à medida que a demanda por uma maior acessibilidade marítima aumentasse. Esta limitação resultaria num período de utilidade muito curto, não oferecendo condições ideais para promover o setor das energias renováveis. Neste sentido, considera-se que os Cenários 0 e 1 são os menos favoráveis do ponto de vista da utilização do Porto Comercial pelo setor das energias renováveis.

O Cenário 2, com uma cota de -9 m (ZH), responde de imediato às exigências mínimas da indústria eólica, permitindo a acomodação de navios de maiores dimensões. Esta capacidade é essencial para a exploração extensiva dos novos terraplenos do porto, garantindo uma maior competitividade e atração de investimentos para a região.



O Cenário 3, identificado como o cenário “otimista ou proativo” pelo Estudo Prévio, permite a entrada de navios maiores da indústria eólica contribuindo para o desenvolvimento deste setor estratégico de forma significativa. Embora apresente custos de investimento elevados, oferece condições específicas que são mais orientadas para uma utilização abrangente pela indústria eólica offshore.

Além disso, ao contrário dos Cenários 0 e 1, os Cenários 2 e 3 oferecem boas condições de segurança na aproximação, navegação e manobras dos navios maiores, fundamentais para a eficiência operacional e confiança dos operadores privados.

**A flexibilidade dos Cenários 2 e 3 também é um ponto crucial.** Ambos permitem a adaptação da infraestrutura para atender a diferentes níveis de demanda e tipos de navios, proporcionando uma solução sustentável e viável. Esta adaptabilidade é vital para a indústria eólica, dada a sua juventude, especificidade e carácter extremamente variável, a sua tecnologia e capacidade está em constante evolução.

Ao oferecer uma solução robusta, adaptável e capaz de sustentar o crescimento e a relevância do porto na indústria eólica, especialmente na eólica offshore flutuante, as condições mais favoráveis do ponto de vista operacional traduzir-se-ão numa maior qualidade do serviço prestado e, conseqüentemente, em benefícios económicos e sociais.

#### 5.16.5. Síntese

Na **fase de construção** os principais impactes positivos estão associados à criação de emprego e dinamização da atividade económica. O impacte temporário no emprego é considerado pouco significativo, podendo ser a nível local ou regional. O mesmo se aplica à provável dinamização da economia, neste caso considerado com um impacte significativo.

A fase de construção apresenta impactes negativos, embora pouco significativos, essencialmente relativos ao nível de afetação e condicionalismos na rede viária, às vias associadas, ao tráfego marítimo, à atividade aquícola, à desativação do FeelViana WakePark, à realocização do cais do ferryboat e ao bem-estar da população (como aumento do nível de ruído e vibrações e a desativação da praia fluvial da Nossa Senhora das Areias).

Os impactes negativos significativos a muito significativos dizem respeito à requalificação da malha urbana, desativação do parque de campismo e operacionalidade do aterro e varadouro utilizado pelos pescadores. É de notar que estes impactes são passíveis de minimização através das medidas no presente EIA, tendo a APDL em curso ações preparatórias para apoiar a definição de acordos e soluções para as áreas afetadas .

De forma geral, na **fase de exploração**, são esperados impactes predominantemente positivos e muito significativos.

A expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo surge como passo vital para o desenvolvimento regional, ainda que acompanhada de impactes negativos significativos que transitam da fase de construção, como a inevitável afetação de edifícios e as consequentes implicações sociais e económicas. Assim, a reorganização urbana planeada e a adoção de medidas de mitigação e compensação que permitam restabelecer ou melhorar os meios de vida dos afetados desempenham um papel fundamental para a consecução dos objetivos do projeto.

O futuro do Porto de Viana do Castelo é marcado por um forte compromisso com a descarbonização e a sustentabilidade, com particular destaque para as energias renováveis offshore. Com foco nas metas europeias e nacionais de eficiência energética e redução de emissões, a expansão do Porto de Viana fortalecerá a sua competitividade, reforçando a posição de Portugal no desenvolvimento destas energias.

Considerada como uma das zonas com maior potencial para a indústria das eólicas offshore, segundo o grupo de trabalho do Despacho n.º 11404/2022, de 23 de setembro, o Porto de Viana do Castelo apresenta várias vantagens significativas. A sua localização geográfica estratégica, o elevado potencial energético, a aptidão como porto de fabricação de componentes, operação, manutenção e montagem, bem como a disponibilidade de terraplenos infraestruturados, conferem-lhe uma posição de destaque no setor.

Com uma cadeia de abastecimento localizada, o setor eólico offshore pode reduzir sua dependência de importações e melhorar a resiliência e competitividade da indústria, representando uma oportunidade para diversos setores.

Assim, são esperados impactes positivos e significativos na criação de novos postos de trabalho e nas intervenções de requalificação paisagística. A melhoria na capacidade para movimentação de carga, contentores e Ro-Ro, o aumento da dimensão dos navios,

aliados à consequente redução dos custos de transporte marítimo, a dinamização da atividade económica e o estímulo de investimentos por terceiros são considerados como impactes positivos e muito significativos.

O impacto no setor eólico a nível regional e nacional é considerado como positivo e muito significativo, com a escolha do Cenário 2 ou 3, dado o potencial que estes cenários detêm para promover este setor, que permitirá igualmente potenciar o desenvolvimento económico e social associado.

Os impactes negativos são considerados de pequena significância, sendo esperado um aumento nos níveis de ruído e vibração e do tráfego rodoviário.

## 5.17. Análise de riscos ambientais

### 5.17.1. Introdução

Define-se **Risco** como a “probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos” (Julião, Nery, Ribeiro, Branco, & Zêzere, Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sístmas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal, 2009). Estes processos ou ações perigosas podem apresentar uma origem natural, tecnológica ou mista e serem suscetíveis de causar perdas e danos no ambiente, em bens materiais ou nas populações.

A gestão de risco ambiental abrange o processo de avaliação e tomada de decisão após a análise de riscos. Isso inclui a identificação e implementação de medidas preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de impactos negativos. Envolve igualmente planear situações de emergência e manutenção de um estado de prontidão para resposta imediata nessas situações.

Considerando as atividades previsíveis, a análise de riscos ambientais visa identificar, prevenir e caracterizar os possíveis acidentes graves, bem como determinar os seus efeitos no ambiente. Com este objetivo, foram identificadas duas tipologias de risco, detalhadas nas seções seguintes:

- Riscos associados a **fatores externos**: referentes a acontecimentos de natureza externa, pontual, em que a sua antecipação e controlo é difícil.

- Riscos relacionados com **fatores internos**: inerentes à fase de construção e exploração do projeto, que já ocorreram em projetos similares e que por esta razão podem ser identificados, previstos e controlados;

A análise de risco, apresentada na secção 5.17.3, tem por base o método *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Análise de modo e efeito de falha) que consiste num processo sistemático de identificação e avaliação das potenciais falhas de um sistema, projeto e/ou processo, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos que lhes estão associados.

## 5.17.2. Fatores externos

Os fatores externos podem ser categorizados com base na sua origem, sendo classificados como naturais, antropogénicos ou tecnológicos. Estas classificações serão apresentadas nas secções subsequentes.

### 5.17.2.1. Riscos naturais

No âmbito dos **riscos naturais**, foram considerados aspetos descritos na Avaliação Nacional de Risco, elaborada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANEPC, 2019), nos dados no Plano Municipal de Emergência (PME) de Proteção Civil de Viana do Castelo (CMVC, 2023), bem como noutras referências bibliográficas relevantes. Na área de estudo os principais riscos naturais advêm da localização do projeto no estuário do rio Lima junto à linha costeira.

Assim, no âmbito dos riscos naturais analisou-se a suscetibilidade desta área a:

- Cheias e inundações;
- Sismos;
- Tsunamis;
- Erosão costeira.

## A) Cheias e inundações

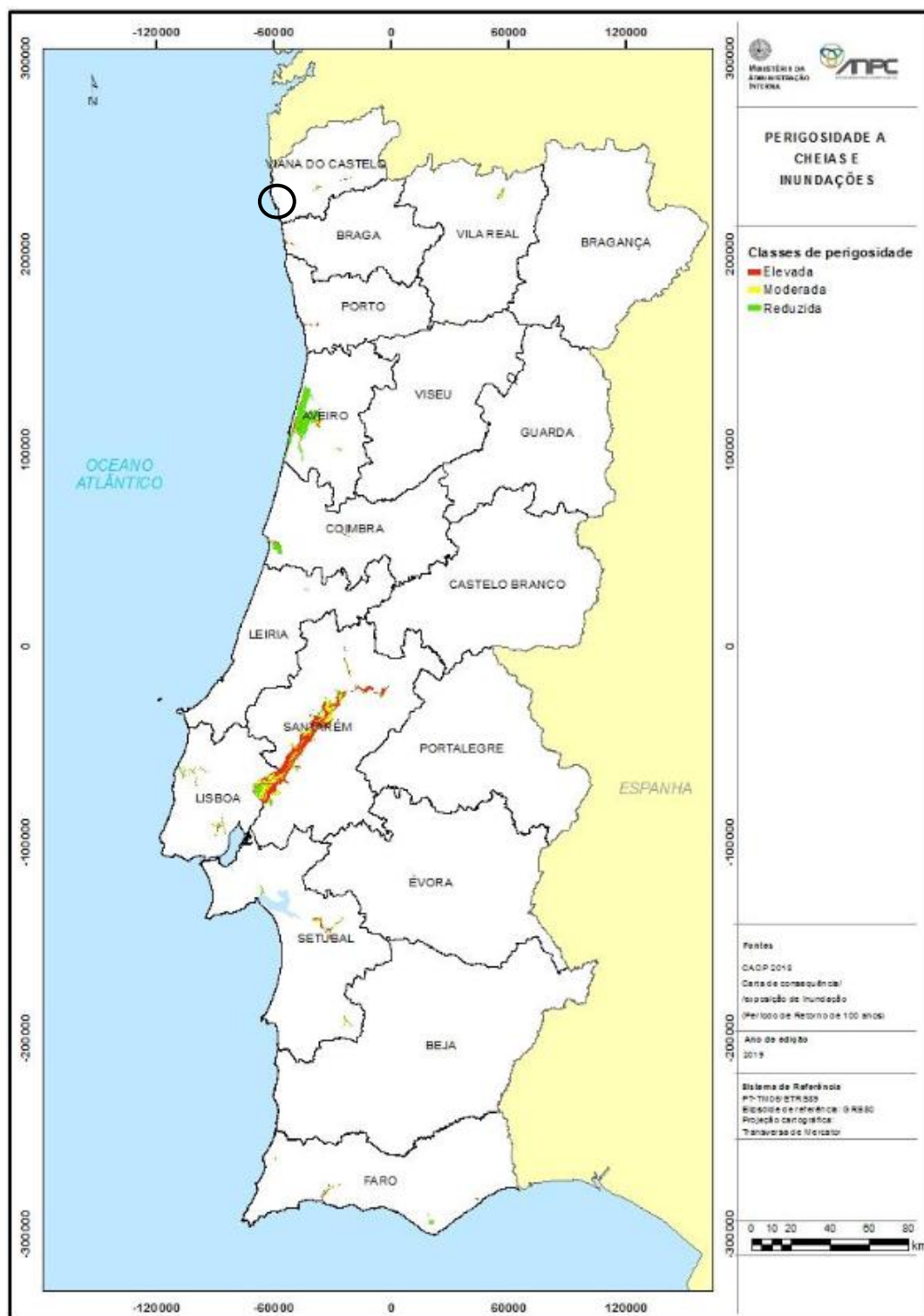
As **cheias e inundações** ocorrem maioritariamente na sequência de fenómenos de precipitação intensa e de frequência variável que de forma natural ou induzida pela ação humana podem causar a submersão de terrenos usualmente emersos (ANEPC, 2019).

As cheias são eventos hidrológicos extremos, de frequência variável e que envolvem o transbordamento de um curso de água relativamente ao seu leito ordinário, originando a inundação dos terrenos ribeirinhos. As inundações também são eventos hidrológicos extremos, de frequência variável e que consistem na submersão de uma área usualmente emersa (ANEPC, 2023).

Segundo a Avaliação Nacional de Risco (ANEPC, 2019), as principais regiões com risco potencial significativo de inundação em Portugal Continental (tanto de origem fluvial como pluvial), abrangem principalmente os vales dos rios internacionais, bem como diversas outras localidades afetadas pelo transbordo de rios nacionais.

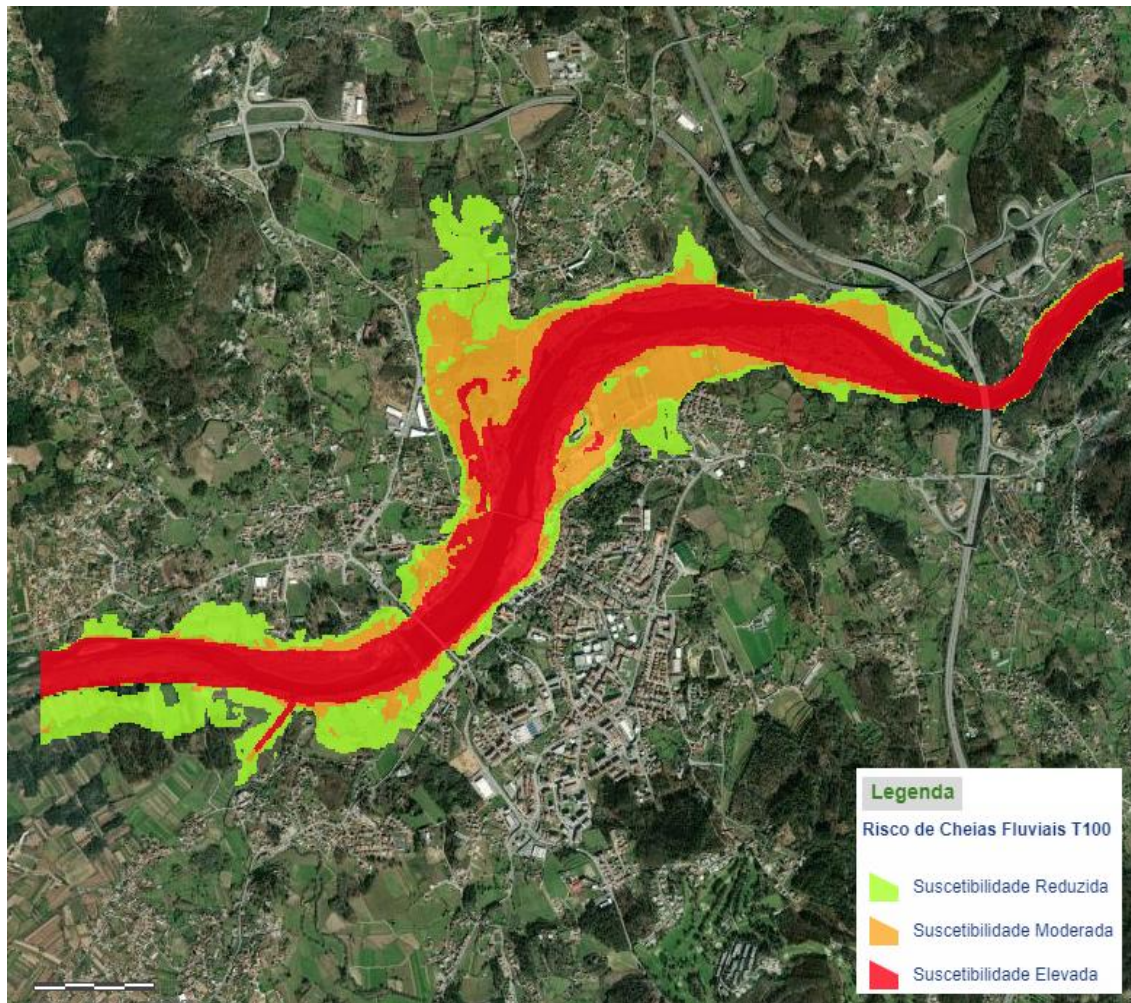
A Figura 344 mostra as principais zonas de Portugal Continental com perigosidade a cheias e inundações, verificando-se que a área de estudo não se insere numa área expectável de inundação, nem numa área de risco de inundações.

Através do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH1 para o período de 2022 a 2027 (APA, 2019) são identificadas apenas duas zonas ARPSI (Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação) em toda a região, como a Ponte de Lima e a Ponte da Barca, na bacia hidrográfica do rio Lima, a mais de 30 km da área de intervenção do projeto.



(Indicação aproximada da área do projeto a contorno preto)  
Fonte: (ANEPC, 2023)

**Figura 344 – Carta de perigosidade a cheias e inundações em Portugal Continental**



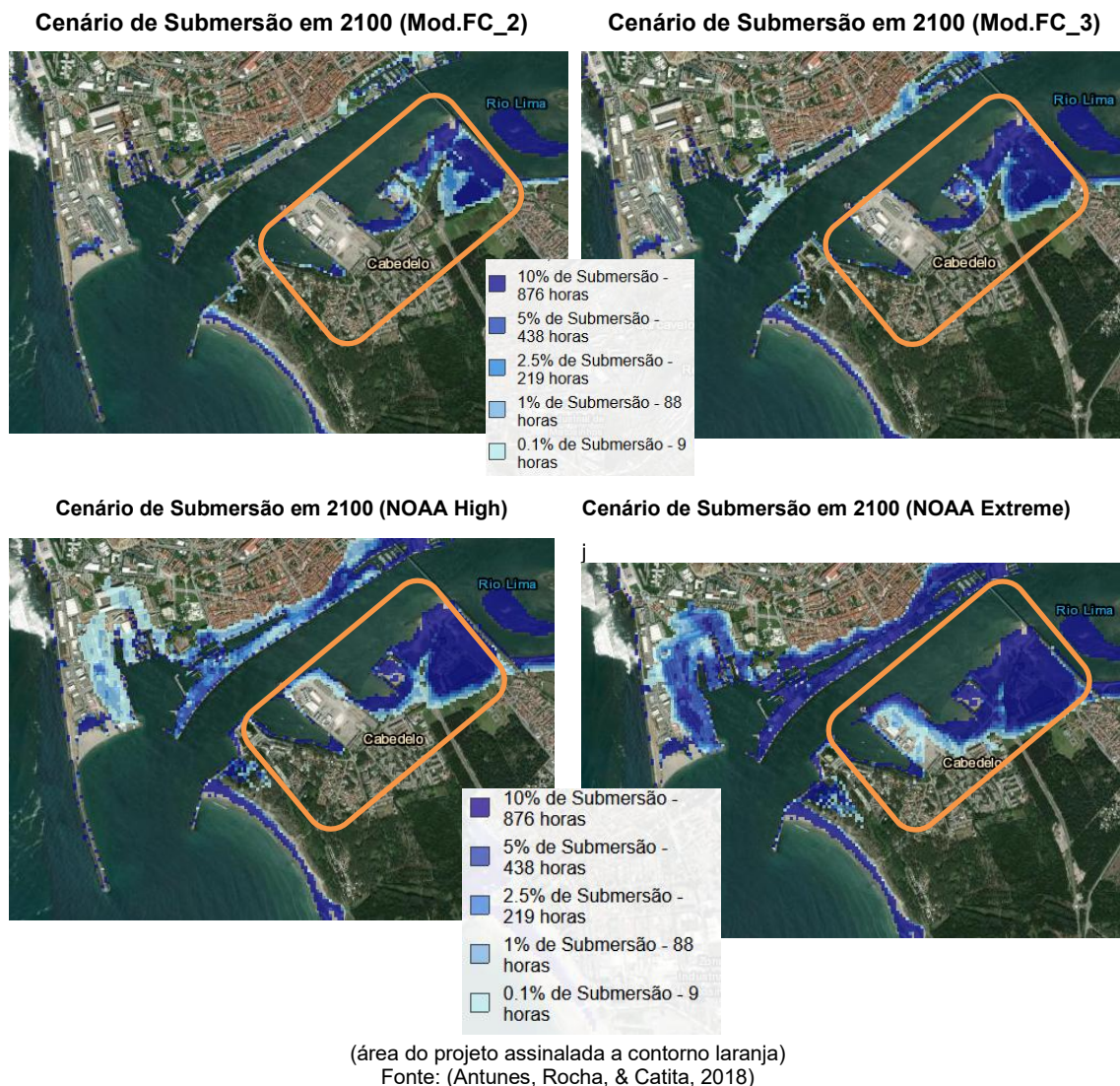
Fonte: (PNRRC, 2023)

**Figura 345 – Carta de perigosidade a cheias e inundações considerando um período de retorno de 100 anos, a montante da área do projeto (Ponte de Lima, cerca de 33 km)**

De acordo com o Plano Municipal de Emergência (PME) de Proteção Civil de Viana do Castelo (CMVC, 2023), as cheias e inundações, apresentam probabilidade de ocorrência relativamente baixa no concelho, não havendo registos recentes sobre situações com gravidade elevada.

No contexto de alterações climáticas, quanto a previsões de situação de inundação por subida do nível médio do mar (única e exclusivamente), apresenta-se cartografia desenvolvida por Antunes *et al.* (2018) tendo em consideração quatro modelos de subida do nível médio do mar, dois modelos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Mod.FC\_2b e Mod.FC\_3), de perigosidade intermédia e intermédia-alta, e dois modelos da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA\_High e NOAA\_Extreme), de perigosidade elevada e extrema.





**Figura 346 – Cenários futuros de submersão frequente por subida do nível médio do mar**

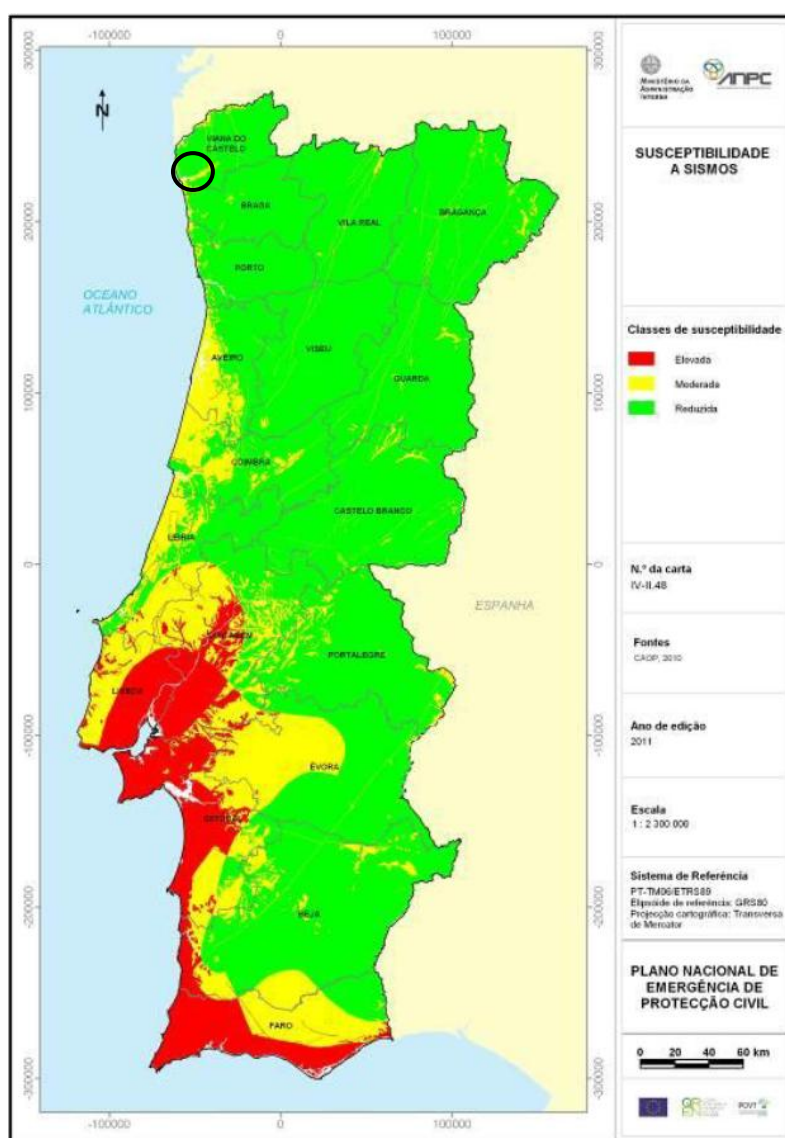
Conforme indicado nos cenários de submersão frequente, representados na figura anterior, devido à subida do nível médio do mar para 2100, prevê-se que a maré provoque a inundação temporária de parte da área de intervenção do projeto. A extensão da área afetada pela inundação varia consideravelmente conforme o cenário de subida do nível médio do mar assumido, tornando a previsão sujeita a uma incerteza considerável. Este tipo de ocorrência será ponderado na avaliação de riscos do projeto, no capítulo 5.17.3. (Avaliação de risco).



## B) Sismos

Um sismo é um fenómeno natural resultante de movimentos ao longo de falhas geológicas, correspondendo à libertação de uma grande quantidade de energia, e que provoca vibrações que se transmitem a uma vasta área circundante (ANEPC, 2023).

Em Portugal Continental, as regiões classificadas com suscetibilidade elevada a sismos distribuem-se maioritariamente pelos distritos de Faro, Beja, Setúbal, Lisboa e Santarém. Através da Figura 347 verifica-se que a área do projeto está localizada numa zona de moderada suscetibilidade a sismos.



(Indicação aproximada da área do projeto a contorno preto)

Fonte: (ANEPC, 2023)

**Figura 347 – Carta de suscetibilidade a sismos de Portugal Continental**

Os danos provocados às construções por um sismo são influenciados por vários fatores, como a magnitude do evento, a proximidade das construções relativamente ao epicentro, as condições locais e as características das estruturas existentes. A ação sísmica pode causar o colapso de estruturas e a interrupção ou corte dos serviços de abastecimento de gás, eletricidade e comunicações. Pode igualmente desencadear deslizamentos de terra, incêndios urbanos e ondas oceânicas de grande capacidade destrutiva (ANEPC, 2023).

Do ponto de vista da caracterização da ação sísmica para projetos de construção, Portugal Continental encontra-se dividido em quatro zonas (Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio). De acordo com a figura abaixo, a área de intervenção no interior do Porto de Viana do Castelo situa-se na zona D, que corresponde à região de menor sismicidade a nível nacional. De acordo com o município de Viana do Castelo (CMVC, 2023), a ação sísmica é considerada um evento de baixa probabilidade, de moderada gravidade e de risco moderado.



(Indicação aproximada da área do projeto a contorno preto)  
Fonte: Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio

**Figura 348 – Delimitação das zonas sísmicas do território continental**

Na secção relativa ao fator “Geomorfologia e geomorfologia” (Capítulo 4.3), pode ser consultada uma análise mais pormenorizada sobre a suscetibilidade sísmica da área de estudo.

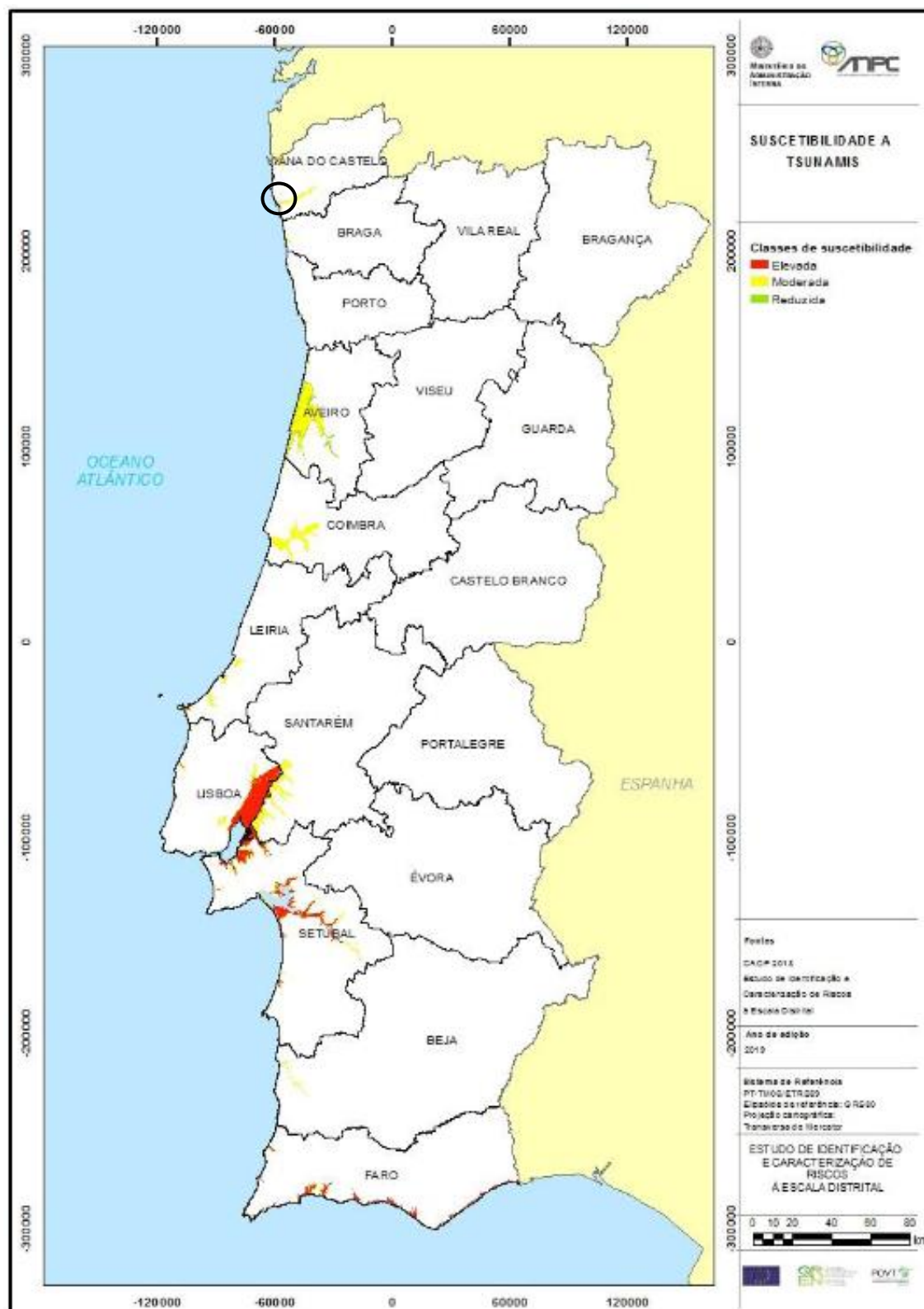
### C) Tsunamis

Um tsunami corresponde a uma série de ondas e correntes muito fortes geradas por deformações bruscas do fundo dos oceanos (ANEPC, 2023). A formação de *tsunamis* (ou maremotos) está associada a eventos sísmicos com epicentro no mar, mas também a movimentos de vertentes e erupções vulcânicas submarinas.

Os tsunamis podem provocar grandes estragos quando atingem as zonas costeiras dependendo da intensidade com que atinjam a costa, sendo que em Portugal Continental é mais provável que atinjam a costa Sul e Sudoeste dado a atividade sísmica associada (ANEPC, 2019).

Conforme demonstrado seguidamente, na Figura 349, em Portugal Continental as regiões classificadas com suscetibilidade elevada a *tsunamis* distribuem-se ao longo de toda a Costa Sul e Ocidental entre o Cabo de São Vicente e Peniche. Estão igualmente classificados como zonas de suscetibilidade elevada as zonas estuarinas e lagunares existentes nestas linhas de Costa (ANEPC, 2019). Na região de Lisboa a suscetibilidade à inundação por tsunami é elevada, constituindo pontos críticos as costas baixas arenosas e os estuários do Tejo e do Sado.

A área do projeto não se encontra assinalada como suscetível a inundação por tsunami.



(Indicação aproximada da área do projeto a contorno preto)

Fonte: (ANEPC, 2019)

**Figura 349 – Suscetibilidade a tsunamis em Portugal Continental**

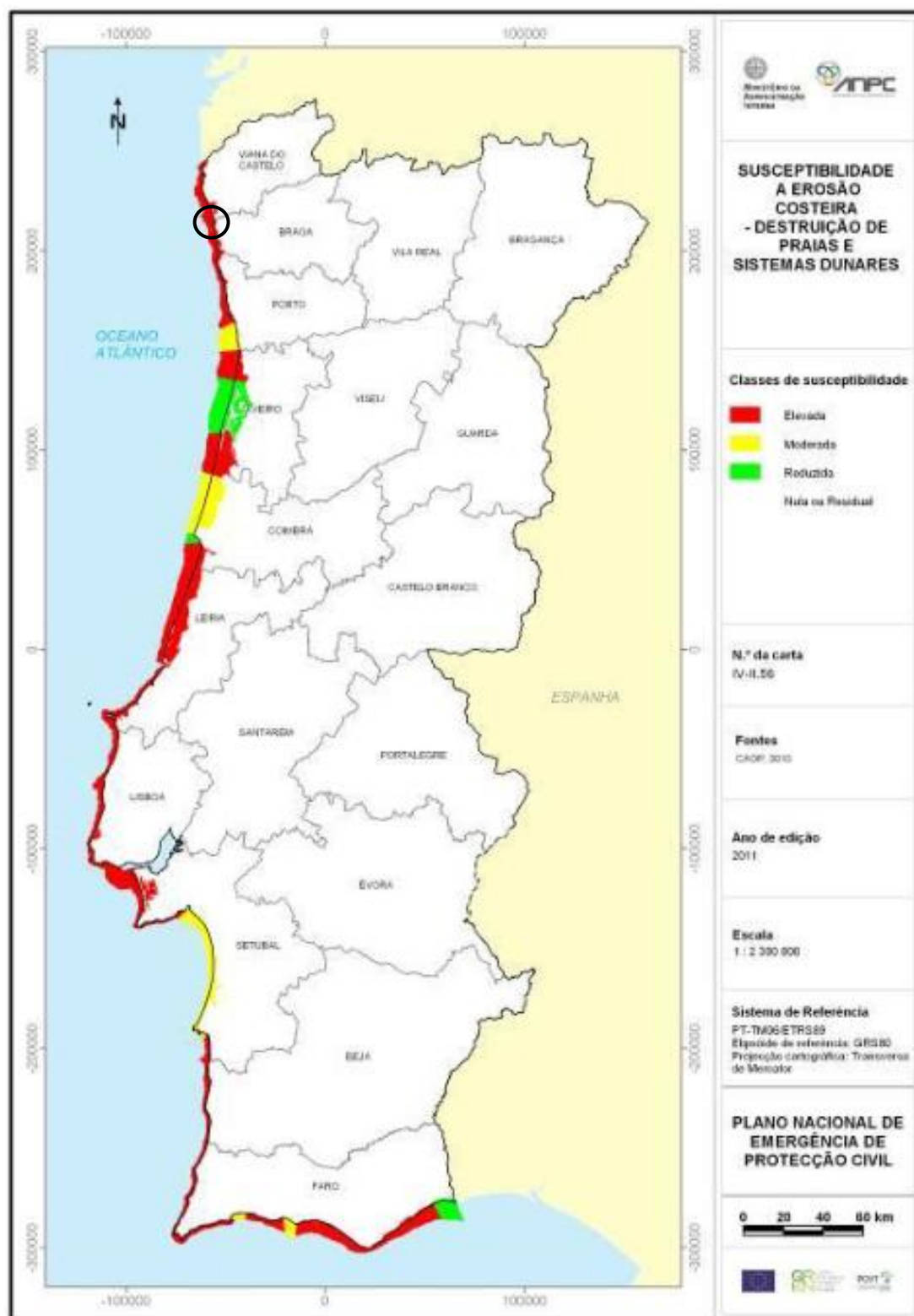
## D) Erosão costeira

A erosão costeira consiste na remoção e arrastamento dos sedimentos das praias e dunas pela ação conjugada de fatores de forçamento oceanográfico (i.e. ondas, correntes e marés), resultando no recuo da linha costeira e consequente na perda de área territorial. Pode ter origem natural ou humana, destacando-se a redução da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral, a presença de obras de engenharia costeira e a subida do nível médio do mar (ANEPC, 2023).

De acordo com a Figura 350, em Portugal Continental, as zonas classificadas com suscetibilidade elevada à destruição de praias e sistemas dunares por fenómenos erosivos estão distribuídas pela totalidade da Costa Ocidental e Costa Sul. De facto, constata-se que grande parte da costa de Portugal Continental apresenta um balanço sedimentar negativo, levando por isso a uma suscetibilidade elevada a fenómenos erosivos (ANEPC, 2014).

Verifica-se que a zona de intervenção do projeto apresenta uma suscetibilidade elevada a destruição de praias e sistemas dunares por processos erosivos. Este processo será considerado na Avaliação de risco apresentada na secção 5.17.3. Por outro lado, as arribas são uma forma particular de vertente costeira, com um declive elevado e que existem essencialmente na costa Sul e Sudoeste de Portugal Continental, abrangendo em muitos casos zonas balneares (ANEPC, 2019).

Em Portugal Continental as zonas com maior suscetibilidade à ocorrência de fenómenos de **recuo e instabilidade de arribas** são o barlavento algarvio e os troços de costa entre a Praia da Foz e a Praia do Meco (Sesimbra) e entre a Praia Aberta Nova e a Praia da Galé em Grândola (ANEPC, 2019). Na área de estudo não se identifica classes de suscetibilidade assinaláveis.



(Indicação aproximada da área do projeto a contorno preto)

Fonte: (ANEPC, 2014)

**Figura 350 – Suscetibilidade a destruição de praias e sistemas dunares em Portugal Continental**

### 5.17.2.2. Riscos tecnológicos

Os riscos tecnológicos resultam de acidentes, frequentemente de eventos súbitos e não planeados, decorrentes da atividade humana. Estes riscos incluem acidentes industriais ou acidentes no transporte de substâncias perigosas (ANEPC, 2023).

No município de Viana do Castelo, foram identificados três estabelecimentos industriais que, pelo tipo de produtos manuseados, fabricados ou armazenados, poderão ser consideradas um risco potencial e provocar a ocorrência de acidentes industriais graves (APA, 2023b). Estes estabelecimentos estão abrangidos pelo regime de prevenção de acidentes graves através do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto e estão indicados no Quadro 150.

**Quadro 150 – Estabelecimentos industriais por nível de perigosidade e abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, no concelho de Viana do Castelo**

| Estabelecimentos                                       | Nível de perigosidade |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| Doureca-Produtos Plásticos, Lda - Unidade II           | Nível Superior        |
| SARRELIBER - Transformação de Plásticos e Metais, S.A. | Nível Superior        |
| Sonorgás (UAG Arcos de Valdevez / Ponte da Barca)      | Nível Inferior        |

Fonte: (APA, 2023a)

Tendo em consideração que existem apenas três estabelecimentos industriais com potencial risco de ocorrência de acidentes graves no concelho de Viana do Castelo e que estes estabelecimentos se encontram a uma distância superior a 40 km da área de intervenção do projeto, este cenário não será considerado na Avaliação de risco apresentada na secção 5.17.3.

Não obstante, é de notar que existem duas instalações abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) (Quadro 151), que apesar de não serem consideradas como indústrias com potencial risco de ocorrência de acidentes graves por substâncias perigosas, por estarem mais próximas do projeto, podem apresentar um risco potencial caso ocorra um acidente nas instalações.

**Quadro 151 – Instalações abrangidas pelo CELE, no concelho de Viana do Castelo**

| Instalações abrangidas pelo CELE | Atividade económica principal                     | Distância do projeto |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| Europa&c Kraft Viana             | Fabricação de papel e de cartão (exceto canelado) | 12 km                |
|                                  | Produção de eletricidade de origem térmica        | 13 km                |

Fonte: (APA, 2023b)

### 5.17.2.3. Fatores internos

Os fatores internos de risco dão-se maioritariamente na **fase de construção** e estão associados essencialmente à operação e circulação de veículos afetos à obra, designadamente:

- Acidentes devido à circulação rodoviária e marítima, associados ao acréscimo da movimentação de embarcações, veículos e maquinaria pesada e condições de circulação reduzidas;
- Acidentes resultantes das obras de infraestruturação e edificação previstas;
- Derrames de contaminantes, por exemplo, associados a possíveis fugas de óleo dos veículos em obra para o solo ou para os recursos hídricos subterrâneos ou superficiais.

No decurso da obra espera-se que ocorra um aumento do tráfego marítimo e rodoviário relacionado com o transporte de materiais. A probabilidade de ocorrência de acidentes está relacionada com o aumento do número de veículos e das condições de segurança proporcionadas, como por exemplo, da colocação de sinalização adequada e gestão do espaço de circulação/navegação. No decorrer das obras de infraestruturação e edificação prevê-se a ocorrência de acidentes resultantes maioritariamente de erro humano, pela operação inadequada de maquinaria. A magnitude destes acidentes é de difícil previsão, podendo ocasionar, além de danos materiais, vítimas humanas e danos ambientais, relacionados com o derrame de combustível ou incêndios associados.

Caso ocorra um derrame acidental de combustível, de óleos ou de outros poluentes provenientes de veículos, maquinaria e outros equipamentos afetos à obra, poderá haver contaminação dos solos e das águas subterrâneas e superficiais, na zona próxima ao local do acidente. A magnitude dos efeitos negativos resultantes do derrame depende do



grau de permeabilidade dos solos no local do acidente, das condições meteorológicas e da quantidade e tipo de poluente derramado.

É igualmente importante destacar, os riscos de acidentes de trabalho nas obras de construção que poderão impactar a integridade física dos trabalhadores. A probabilidade de ocorrência deste tipo de risco está relacionada com a implementação de medidas apropriadas de segurança na gestão da obra, as quais são obrigatórias por lei.

De um modo geral, os acidentes descritos anteriormente podem resultar de falhas tecnológicas (equipamento), de erro humano ou de negligência. Portanto, caso sejam cumpridas as normas de segurança, os procedimentos de emergência e efetuadas manutenções regulares aos equipamentos, a probabilidade de ocorrência e a magnitude dos riscos será reduzida.

Na **fase de exploração** do projeto, o funcionamento do terminal será cumulativo com as restantes atividades desenvolvidas no Porto de Viana do Castelo. Assim sendo, assinalam-se os riscos associados aos **acidentes devido à circulação rodoviária e tráfego de navios**, amplificado pelo projeto devido ao acréscimo de embarcações e veículos pesados de transporte em circulação, assim como o eventual **derrame de contaminantes** para o meio hídrico, que poderá ocorrer, por exemplo, durante os trabalhos de manutenção da infraestrutura ou equipamentos.

Neste contexto, assinala-se que o risco de acidentes devido ao movimento de navios de carga é mitigado por meio de um conjunto de medidas preventivas. Destas medidas, destacam-se os sistemas de controlo de tráfego e a pilotagem obrigatória. A atividade de pilotagem consiste num serviço público de assistência técnica aos Comandantes das embarcações nos movimentos de navegação e manobras nas águas sob soberania e jurisdição nacionais, de modo a proporcionar que as mesmas se processem em condições de segurança (Decreto-Lei n.º 48/2002) (APDL, 2023).

O recurso ao serviço de Pilotagem é obrigatório no interior do Porto de Viana do Castelo e até ao limite exterior de 2 milhas, centrado no farol do molhe exterior, estando isentas as embarcações cujos comandantes sejam titulares de Certificado de Isenção de Pilotagem, válido para o porto de Viana do Castelo (APDL, 2023).

Quanto a derrames em meio hídrico, na eventualidade desta ocorrência, os Portos da APDL dispõem de equipamentos para combate e minimização, designadamente (APDL, Relatório de Sustentabilidade, 2018):

- Um batelão com capacidade de 200 m<sup>3</sup> para a recolha de água contaminada/produtos derramados, normalmente utilizado para a recolha de resíduos de hidrocarbonetos provenientes dos navios;
- Uma embarcação semirrígida, para apoio ao lançamento e recolha de barreiras;
- Uma embarcação provida de recuperador oleofílico de disco com uma capacidade máxima de recolha de 40 t/h;
- Barreira para contenção em águas interiores, com 1 500 m; barreiras de retenção/absorção, num total de 3 750 m; 300 m de barreiras absorventes com saia e manta absorvente com 2 640 m e 600 sacos de bio-particulado;
- Um recuperador oleofílico de discos com capacidade máxima de recolha de 30 m<sup>3</sup> de produto por hora;
- Uma bomba e skimmer para hidrocarbonetos de grande viscosidade;
- Um recuperador multicassete;
- Dois tanques flutuantes para armazenagem temporária de óleos com 15 m<sup>3</sup> de capacidade, dois tanques flexíveis autossustentados com 5 m<sup>3</sup> de capacidade e um tanque flexível com estrutura metálica, com cerca de 30 m<sup>3</sup> de capacidade;
- Um concentrador/recuperador para recolha dinâmica de hidrocarbonetos;
- Dois grupos de motobombas de trasfega e compensadores de maré.

### 5.17.3. Avaliação de risco

#### 5.17.3.1. Introdução e metodologia

A análise dos riscos associados ao projeto compreende as situações acidentais que poderão advir das atividades desenvolvidas na fase de construção e exploração do projeto e das quais podem resultar em impactes para o ambiente, bens materiais ou a segurança humana. Porém, esta avaliação não abrange as matérias que se consideram ser do domínio das boas práticas de engenharia e da regulamentação aplicável, como as questões que respeitam aos riscos e segurança relacionados com a conceção, execução e exploração do projeto.

De forma a prosseguir com a análise de riscos ambientais relacionados com o projeto optou-se por utilizar o método conhecido como *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Este método consiste num processo sistemático para identificar e analisar possíveis falhas de um sistema, projeto e/ou processo, visando eliminar ou reduzir os riscos que lhes estão associados. A metodologia envolve um conjunto de ações sequenciais para identificar os fatores de risco, hierarquizá-los em relação ao risco que representam e estabelecer as medidas aplicáveis para controlar ou eliminar esses fatores.

O resultado da análise através desta metodologia é reproduzido num indicador que permite identificar os riscos mais importantes e atribuir prioridades às ações preventivas a desenvolver. Este indicador, intitulado de Número de Prioridade de Risco (NPR), é traduzido pelo produto matemático de três fatores:

- **Probabilidade (P)** – indica a frequência com que um determinado fator de risco pode ocorrer;
- **Detetabilidade (D)** – indica o grau de eficácia dos processos de deteção de falhas;
- **Gravidade (G)** – indica o impacto dos efeitos potenciais de falhas.

Ao multiplicar estes três fatores, obtém-se o valor do Número de Prioridade de Risco (NPR), que ajuda na avaliação e classificação dos riscos para direcionar medidas preventivas de forma mais eficaz.

Através da identificação e análise dos fatores de risco, bem como da identificação de sistemas de deteção, são atribuídos valores numéricos que se enquadram numa escala pré-definida que varia entre 1 a 10. Estes valores determinam aproximadamente o nível de probabilidade de ocorrência, de eficácia de deteção e de gravidade dos efeitos, como indicado nos quadros seguintes. Os valores atribuídos no âmbito deste estudo são baseados em estimativas definidas pela equipa após a análise de documentação relevante e trabalho de campo e que, embora apresentando um determinado grau de incerteza, são considerados adequados à análise de risco.

**Quadro 152 – Classificação da probabilidade (P) do risco**

| Escala | Probabilidade (P)                     |
|--------|---------------------------------------|
| 1 a 2  | Muito baixa (extremamente improvável) |
| 3 a 4  | Baixa (remotamente possível)          |
| 5 a 6  | Média (ocasional)                     |
| 7 a 8  | Elevada (frequente)                   |
| 9 a 10 | Muito elevada (muito frequente)       |

**Quadro 153 – Classificação da detetabilidade (D) do risco**

| Escala | Detetabilidade (D)                                                                                                                   |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 a 2  | Deteção quase certa, permite antecipar e evitar a ocorrência                                                                         |
| 3 a 4  | Deteção provável e preventivo, permite intervir no desenvolvimento da ocorrência (evita parcialmente as consequências da ocorrência) |
| 5 a 6  | Deteção provável e não preventivo, não intervém no desenvolvimento da ocorrência (não evita as consequências da ocorrência)          |
| 7 a 8  | Deteção improvável, resulta no desenvolvimento da ocorrência                                                                         |
| 9 a 10 | Deteção quase irrealizável, resultando no desenvolvimento da ocorrência                                                              |

**Quadro 154 – Classificação da gravidade (G) do risco**

| Escala | Gravidade (G)                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 a 2  | Impacto negligenciável                                                                                                        |
| 3 a 4  | Impacto baixo (marginal), sem ameaça à integridade física de pessoas e bens e sem afetar fatores ecológicos                   |
| 5 a 6  | Impacto moderado, de ameaça pouco significativa à integridade física de pessoas e bens ou com afetação dos fatores ecológicos |
| 7 a 8  | Impacto grave, de ameaça significativa à integridade física de pessoas e bens ou com afetação grave dos fatores ecológicos    |
| 9 a 10 | Impacto muito grave, em que a segurança de pessoas e bens é posta em causa ou com afetação muito grave dos fatores ecológicos |

De modo a avaliar a importância de um determinado risco é calculado o Número de Prioridade de Risco (NPR) através da fórmula:  $P \times D \times G = NPR$ . É importante referir que os valores de NPR obtidos, por si só, não têm significado, servindo apenas para hierarquizar os diversos fatores de risco. De forma a garantir um intervalo de segurança elevado, considera-se que deverão ser determinadas ações que conduzam a uma redução do risco para FR com valores NPR superiores a 100.

**Quadro 155 – Classificação do Número de Prioridade de Risco (NPR)**

| Escala     | Número de Prioridade de Risco (NPR) |
|------------|-------------------------------------|
| 1 a 8      | Muito baixo (desprezível)           |
| 9 a 64     | Baixo                               |
| 65 a 216   | Médio (moderado)                    |
| 217 a 512  | Elevado                             |
| 513 a 1000 | Muito elevado (inaceitável)         |

De seguida, prossegue-se a uma análise mais detalhada dos fatores de risco para cada fase do projeto.

#### **5.17.3.2. Fase de construção**

Os fatores de risco para a fase de construção foram identificados com base nas atividades e operações de obra que se preveem executar durante esta fase, bem como na ocorrência de fenómenos naturais, com incidência na área do projeto.

A ponderação dos riscos na fase de construção resulta essencialmente da introdução de vidas e bens materiais durante a empreitada na área de estudo, que são cumulativas às atividades já desenvolvidas no Porto de Viana do Castelo.

Assim, tendo em conta a análise desenvolvida nas secções 5.17.2 e 5.17.2.3, foram identificados os seguintes riscos associados à fase de construção:

##### **Fatores internos**

- Acidentes resultantes da circulação de embarcações e rodoviária;
- Acidentes resultantes das obras de infraestruturação e edificação previstas;
- Derrames de contaminantes, associados a fugas de combustíveis e/ou óleos dos veículos e máquinas;

##### **Fatores externos**

- Naturais:
  - Cheias e inundações;
  - Erosão costeira;
- Tecnológicos:
  - Acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE;
  - Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo.

Análise de riscos efetuada e o cálculo de NPR para a fase de construção encontra-se detalhada no Quadro 156.

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

**Quadro 156 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de construção**

| Fatores de risco (FR) |                                                                                                       | Causa de risco                                |                                                                       |   | Sistemas de deteção                                                                        |   | Consequências                                                                                                                   |   | NPR |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Ref.                  | Descrição                                                                                             | Interna                                       | Externa                                                               | P | Descrição                                                                                  | D | Descrição                                                                                                                       | G |     |
| FR1                   | Acidentes devido ao tráfego marítimo e circulação rodoviária                                          | Falhas tecnológicas; Erro humano              | Falhas tecnológicas; Erro humano; Condições de circulação deficientes | 4 | Supervisão e acompanhamento adequado da obra e do tráfego portuário                        | 5 | Danos materiais e humanos                                                                                                       | 5 | 100 |
| FR2                   | Acidentes resultantes das obras de infraestruturação e edificação                                     | Falhas tecnológicas; Erro humano; Negligência | N/a                                                                   | 5 | Supervisão e acompanhamento adequado da obra                                               | 4 | Danos materiais e humanos                                                                                                       | 7 | 140 |
| FR3                   | Derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleo de veículos e máquinas de obra | Negligência; Erro humano                      | Erro humano (acidentes rodoviários/fluviais)                          | 4 | Supervisão e acompanhamento adequado da obra e do tráfego marítimo                         | 5 | Contaminação dos solos e dos meios hídricos no local da obra                                                                    | 7 | 140 |
| FR4                   | Inundações e cheias da área de intervenção                                                            | N/a                                           | Agitação marítima                                                     | 2 | Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA e da Proteção Civil | 3 | Afetação dos fatores ambientais; danos materiais e humanos                                                                      | 6 | 36  |
| FR5                   | Erosão costeira                                                                                       | N/a                                           | Agitação marítima                                                     | 5 | Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta da Proteção Civil           | 6 | Afetação fatores ambientais; Perda de território (pouco provável devido às estruturas de proteção do Porto de Viana do Castelo) | 2 | 60  |

| Fatores de risco (FR) |                                                                         | Causa de risco                                |                                               |   | Sistemas de deteção                                                                       |   | Consequências             |   | NPR |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|---|-----|
| Ref.                  | Descrição                                                               | Interna                                       | Externa                                       | P | Descrição                                                                                 | D | Descrição                 | G |     |
| FR6                   | Acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE na envolvente do projeto | Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano | Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano | 1 | Alerta da Proteção Civil ou do operador industrial;                                       | 3 | Danos materiais e humanos | 5 | 15  |
| FR7                   | Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo                             | Sabotagem; vandalismo                         | Sabotagem; vandalismo                         | 1 | Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado | 3 | Danos materiais           | 2 | 6   |



Verifica-se pela análise conduzida que na fase de construção estarão presentes sete (7) fatores de riscos. Destes, três (3) possuem um NPR “Médio”, três (3) possuem um NPR “Baixo” e um (1) possui um NPR “Muito baixo”. Complementarmente, existem dois (2) fatores de risco (NPR>100) para as quais deverão ser determinadas ações que conduzam a uma redução do seu NPR.

O fator de risco “acidentes resultantes das obras de infraestruturação e edificação” (FR2), bem como o fator de risco “derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleo de veículos e máquinas de obra” (FR3) correspondem aos fatores de risco com maior NPR (140), sendo necessário a implementação de ações de gestão.

Os acidentes devido ao tráfego marítimo e circulação rodoviária, associados ao acréscimo da circulação de veículos pesados e embarcações resultantes das operações de construção apresentam um NPR de 100 e o fator de risco “inundações e cheias da área de intervenção” (NPR=36), “erosão costeira” (NPR=60) e “acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE na envolvente do projeto” (NPR=15) apresentam um NPR de risco baixo.

Face à conjuntura nacional, ao tipo de projeto e à sua localização, não são de prever que ocorram riscos com magnitude significativa associados a atos de terrorismo, sabotagem ou banditismo.

#### **5.17.3.3. Fase de exploração**

Os fatores de risco para a fase de exploração foram identificados com base nas atividades que se preveem executar durante esta fase, bem como na ocorrência de fenómenos naturais, com incidência na área do projeto.

Tal como na fase de construção, a ponderação de riscos seguidamente apresentada resulta da introdução de vidas (trabalhadores do terminal) e bens materiais, durante o período de atividade da infraestrutura portuária. Nesta fase, devido ao aumento de tráfego de navios, também se assinala o risco de acidentes envolvendo embarcações.

Desta forma foram identificados os seguintes riscos associados à fase de exploração:

## **Fatores internos**

- Acidentes resultantes da circulação rodoviária (acesso de camiões de transporte e circulação interna no terminal);
- Acidentes resultantes do tráfego de navios no Porto de Viana do Castelo;
- Derrames de contaminantes, associados a fugas de combustíveis e/ou óleos dos veículos e máquinas (nomeadamente no decorrer de ações de manutenção);

## **Fatores externos**

- Naturais:
  - Cheias e inundações;
  - Erosão costeira;
- Tecnológicos:
  - Acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE;
  - Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo.

Análise de riscos efetuada e o cálculo de NPR para a fase de exploração encontra-se detalhada no Quadro 157

**Quadro 157 – Análise de riscos e cálculo de NPR para a fase de exploração**

| Fatores de risco |                                                                            | Causa de risco                      |                                                                             |   | Sistemas de deteção                                                               |   | Consequências                                                 |   | NPR |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|---|-----|
| Ref.             | Descrição                                                                  | Interna                             | Externa                                                                     | P | Descrição                                                                         | D | Descrição                                                     | G |     |
| FR1              | Acidentes resultantes do tráfego de navios, inclusive de grandes dimensões | Falhas tecnológicas;<br>Erro humano | Falhas tecnológicas;<br>Erro humano                                         | 4 | Sistemas de controlo de tráfego e de pilotagem obrigatória implementados no porto | 3 | Danos materiais e humanos; contaminação dos recursos hídricos | 7 | 84  |
| FR2              | Acidentes devido à circulação rodoviária                                   | Falhas tecnológicas;<br>Erro humano | Falhas tecnológicas;<br>Erro humano;<br>Condições de circulação deficientes | 5 | Supervisão das atividades portuárias                                              | 7 | Danos materiais e humanos                                     | 4 | 140 |
| FR3              | Acidentes resultantes das ações de manutenção                              | Falhas tecnológicas;<br>Erro humano | N/a                                                                         | 4 | Supervisão e acompanhamento adequado das ações de manutenção                      | 4 | Danos materiais e humanos                                     | 5 | 96  |
| FR4              | Derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleo     | Negligência;<br>Erro humano         | Negligência;<br>Erro humano<br>(acidentes rodoviários e fluviais)           | 4 | Supervisão das atividades portuárias                                              | 6 | Contaminação dos solos e dos meios hídricos                   | 7 | 168 |

| Fatores de risco |                                                                         | Causa de risco                                |                                                                                                                                           |   | Sistemas de deteção                                                                        |   | Consequências                                                                                                                             |   | NPR |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| Ref.             | Descrição                                                               | Interna                                       | Externa                                                                                                                                   | P | Descrição                                                                                  | D | Descrição                                                                                                                                 | G |     |
| FR5              | Inundações e cheias da área de intervenção                              | N/a                                           | Agitação marítima (situação potencialmente amplificada em cenário de subida do nível médio do mar, num contexto de alterações climáticas) | 4 | Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta do IPMA e da Proteção Civil | 4 | Afetação dos fatores ambientais; danos materiais e humanos                                                                                | 6 | 96  |
| FR6              | Erosão costeira                                                         | N/a                                           | Agitação marítima                                                                                                                         | 5 | Monitorização através da rede de observação, previsão e alerta da Proteção Civil           | 6 | Afetação fatores ambientais; Perda de território (ainda que pouco provável devido às estruturas de proteção do Porto de Viana do Castelo) | 2 | 60  |
| FR7              | Acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE na envolvente do projeto | Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano | Falhas tecnológicas; Negligência; Erro humano                                                                                             | 1 | Alerta da Proteção Civil ou do operador industrial;                                        | 3 | Danos materiais e humanos                                                                                                                 | 5 | 15  |
| FR8              | Atos de sabotagem, terrorismo ou banditismo                             | Sabotagem; vandalismo                         | Sabotagem; vandalismo                                                                                                                     | 1 | Sistemas de segurança privada e pública; Supervisão e acompanhamento operacional adequado  | 3 | Danos materiais                                                                                                                           | 2 | 6   |

Na fase de exploração estarão presentes oito (8) fatores de riscos. Destes, cinco (5) possuem um NPR “Médio”, dois (2) possuem um NPR “Baixo” e um (1) possui um NPR “Muito baixo”. Complementarmente, existem dois (2) fatores de risco (NPR>100) para as quais deverão ser determinadas ações que conduzam a uma redução do seu NPR.

O fator de risco “derrames de contaminantes associados a fugas de combustíveis e/ou óleo”, corresponde ao fator de risco com maior NPR (168), sendo necessário a implementação de ações de gestão. De seguida apresentam-se os acidentes devido à circulação rodoviária com um NPR de 140.

Por sua vez, os fatores de risco “acidentes resultantes das ações de manutenção” e as “inundações e cheias da área de intervenção”, apresentam um NPR de 96. Igualmente com risco médio, apresenta-se o fator “acidentes resultantes do tráfego de navios, inclusive de grandes dimensões” (NPR=84). O fator “erosão costeira” e “acidentes nas instalações abrangidas pelo CELE na envolvente do projeto” apresentam um NPR de risco baixo, com um valor de 60 e 15, respetivamente.

De forma análoga à fase de construção, não são de prever que ocorram riscos com magnitude significativa associados a atos de terrorismo, sabotagem ou banditismo.

#### **5.17.4. Apreciação de resultados**

Os resultados da classificação dos fatores de risco permitem concluir que a maioria dos fatores de risco identificados se encontram dentro do limiar de aceitabilidade de risco (definido na secção 5.17.3.1), considerando-se que a maioria dos sistemas de prevenção e deteção de riscos ambientais previstos para as fases de construção e de exploração do projeto são suficientes para manter os riscos dentro de limites aceitáveis. Contudo, para além destes, são identificados quatro (4) fatores de risco (dois de cada fase alvo de análise) com um NPR superior a 100. Ou seja, para estes FR deverão estar implementadas ações que conduzam a uma diminuição do risco associado, visto a deteção de riscos não ser suficiente.

O Porto de Viana do Castelo implementa na sua gestão diversas medidas que potencialmente diminuem o nível de risco, nomeadamente através da aplicação do Regulamento de Exploração do Porto de Viana do Castelo de setembro de 2009 (APVC, 2009) e do Regulamento de Exploração e Utilização da Marina de Viana do Castelo (APVC, 2001).

Na **fase de construção e exploração**, deve-se assegurar que todos os trabalhadores envolvidos nas atividades recebam ações formativas de correta prestação de trabalho incluindo procedimentos de trabalho e correta utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e individuais (EPI) e que estejam sensibilizados perante os riscos associados aos possíveis acidentes de trabalho. As atividades devem ser desenvolvidas preferencialmente por técnicos qualificados/certificados e os trabalhos devem ser acompanhados/ supervisionados por técnicos certificados.

Estas medidas contribuem para a redução do nível de risco dos FR identificados, diminuindo a probabilidade de ocorrência e o grau das consequências. Além disso, são particularmente importantes perante os riscos associados aos acidentes resultantes de obras de infraestruturação e edificação (fase de construção) e acidentes de trabalho no decorrer de atividades de manutenção (fase de exploração). Verifica-se que o Porto de Viana do Castelo aplica estas medidas.

As ações periódicas de sensibilização e de formação também são importantes face ao risco de acidentes por circulação rodoviária. Adicionalmente, para este FR em específico, deve ser garantido que as vias de circulação estão devidamente sinalizadas.

A diminuição do risco relativo aos derrames de contaminantes (óleos e combustíveis) em meio hídrico, por meio de fugas ou acidentes de trabalho, por redução das consequências, é efetivada pelo Porto de Viana do Castelo pela presença de trabalhadores qualificados e de equipamentos adequados para implementação de medidas de controlo (ver secção 5.17.2.3).

Considera-se que o Porto de Viana do Castelo dispõe de medidas de gestão adequadas ao controlo dos fatores de risco identificados como não aceitáveis na avaliação de risco conduzida. Salienta-se a importância da revisão dos planos e procedimentos e de garantir que as ações de sensibilização e formação são periódicas.

## 6. Medidas Ambientais

### 6.1. Introdução

No seguimento da avaliação de impactes ambientais efetuada pretende-se neste capítulo identificar as medidas ambientais que deverão ser adotadas de forma a minimizar ou compensar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos do projeto.

Estas medidas têm como principal objetivo **implementar o projeto da forma mais otimizada possível**, salvaguardando os interesses das populações e o meio biofísico, atenuando ou anulando potenciais impactes negativos significativos, que possam condicionar o projeto ou ter como consequência uma afetação severa sobre qualquer descritor ambiental.

Ao longo do presente capítulo são apresentadas:

- **Medidas de mitigação** – medidas que constituem ações concretas a implementar, quer em fase prévia ao início da fase de construção (incluindo o Projeto de Execução), quer durante a construção e exploração do projeto, podendo ser da responsabilidade do promotor, do projetista ou do empreiteiro, de modo a potenciar ou garantir o desenvolvimento sustentável do projeto;
- **Recomendações de carácter geral** sobre boas práticas ambientais de gestão de projetos. Estas recomendações não constituem ações concretas a implementar, traduzindo-se antes em textos de enquadramento que sustentam o desenvolvimento das medidas propostas.

Neste sentido, e de forma a ser possível distinguir as medidas de mitigação dos textos de enquadramento e de recomendações, optou-se por diferenciar graficamente as medidas, apresentando-as sob a forma de marcas numeradas, de acordo com o descritor a que se referem, no seguinte formato:

**Código\_Descriptor.** Texto da medida de mitigação.

No capítulo 6.2 são apresentadas as medidas de mitigação de carácter geral, ou seja, que se aplicam a mais que um descritor, sendo por isso consideradas de âmbito transversal.

Nos capítulos seguintes apresentam-se as medidas específicas para os diferentes descritores ambientais.

Na definição das medidas gerais, bem como nas medidas específica por descritor, foi tido em conta o documento “Medidas de minimização gerais da fase de construção”<sup>41</sup> da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nomeadamente as medidas aplicáveis ao presente projeto (assinaladas com o código APA e aditadas – texto em itálico – sempre que pertinente).

A proposta de medidas mitigadoras de impactes negativos para a fase de desativação, para além de se basear em pressupostos altamente incertos, iria revestir-se de erros pela incapacidade natural, à data, de conceber a realidade de um futuro tão distante, sendo, portanto, bastante provável que o trabalho a desenvolver nesse sentido se tornasse obsoleto e desnecessário aquando da necessidade de o colocar em prática.

Assim, julga-se que a única proposta razoável que se poderá efetuar numa situação como esta é a de que, aquando da desativação do projeto, seja elaborado um Plano de Desativação e um Plano de Requalificação/Recuperação da área intervencionada, para que esta seja realizada de forma a salvaguardar, de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação.

## 6.2. Medidas gerais

As medidas gerais resultam das várias sensibilidades setoriais consideradas ao longo do EIA, tendo em conta que uma mesma medida pode ser vantajosa para um conjunto alargado de descritores.

São medidas relacionadas sobretudo com as atividades construtivas, nomeadamente com a instalação e gestão do estaleiro, atividades da obra, circulação de veículos e outras medidas, pelo que foram agrupadas segundo a atividade a que se destinam. Estas medidas destinam-se assim a ser integradas na gestão ambiental da empreitada de construção, de modo a garantir a sua efetiva aplicação.

---

<sup>41</sup> Disponível no portal da APA ([http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos-DocmentosOrientacao/Documents-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/AIA/Modelos-DocmentosOrientacao/Documents-Orientacao/MedidasdeMinimizacaoGerais.pdf))



## Fase de preparação prévia à execução das obras

**APA1. Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas,** designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.

**APA2.** Implementar um **mecanismo de atendimento ao público** para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.

**APA3. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores** e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

**APA4.** Assegurar que a **calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação** das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de Abril e o fim de Junho.

*Esta medida tem a sua redação parcialmente definida pela medida ECO1 (Capítulo 6.12.1 Sistemas Ecológicos), que define a necessidade de **Calendarização das operações de dragagem no canal de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de maior vulnerabilidade da ictiofauna migradora**. O período ideal para a realização das operações de dragagem no canal é **entre julho e setembro**.*

**APA5.** Elaborar um **Plano de Integração Paisagística das Obras**, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.

**APA6.** Elaborar um **Plano de Gestão Ambiental (PGA)**, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras.

O PGA deve ser elaborado pelo dono da obra e integrado no processo de concurso da empreitada ou deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, desde que previamente sujeito à aprovação do dono da obra. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.

As medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar em fase de RECAPE (quando aplicável), sempre que se verificar necessário e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias.

## **Fase de execução da obra**

### Implantação dos Estaleiros e Parques de Materiais

**APA7. Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas (...).**

*Esta medida não é transcrita na íntegra uma vez que as áreas de estaleiro e outras estruturas temporárias de apoio serão localizadas, no Porto de Viana do Castelo, em áreas a intervencionar/futuros terraplenos do projeto.*

**APA8. Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados**, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

### Desmatção, Limpeza e Decapagem dos Solos

**APA9. As ações pontuais de desmatção, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.**

**APA10. Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas**, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra.

**APA11. A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final**, privilegiando-se a sua reutilização.

**APA12.** Sempre que a área a afetar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efetuar o **acompanhamento arqueológico das ações de desmatamento e proceder a prospeção arqueológica** das áreas cuja visibilidade foi nula ou insuficiente, aquando da caracterização da situação de referência.

#### Escavações e Movimentação de terras

**APA13.** Sempre que a área a afetar potencialmente apresente património arqueológico deve-se efetuar o **acompanhamento arqueológico de todas as ações que impliquem a movimentação dos solos**, nomeadamente escavações e aterros, que possam afetar o património arqueológico.

**APA14.** Os trabalhos de **escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos**, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

**APA15.** Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a **minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade**, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

**APA16.** A execução de **escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade** e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.

**APA17.** Sempre que possível, **utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes** (a transportar para fora da área de intervenção).

**APA18.** Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser **armazenados em locais com características adequadas para depósito**.

**APA19.** Caso se verifique a existência de materiais de escavação com **vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas**, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.

**APA20.** Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com **coberturas impermeáveis**. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

**APA21.** Caso haja **necessidade de levar a depósito terras sobrantes**, a seleção dessas zonas de depósito deve excluir áreas do domínio hídrico; áreas inundáveis; zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); perímetros de proteção de captações; áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN) Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; áreas de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; zonas de proteção do património.

**APA22.** Caso seja necessário **recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo** para a execução das obras respeitar os seguintes aspectos para a seleção dos locais de empréstimo:

As terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para **minimizar o transporte**;

As terras de empréstimo não devem ser provenientes de terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água; zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água; áreas classificadas da RAN ou da REN; áreas classificadas para a conservação da natureza; outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; áreas com ocupação agrícola; áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; zonas de proteção do património.

## Construção e Reabilitação de Acessos

**APA23. Privilegiar o uso de caminhos já existentes** para aceder aos locais da obra.

Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.

- APA24.** Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.
- APA25.** Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.
- APA26.** Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.
- APA27.** Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

#### Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria

- APA28.** Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).
- APA29.** Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.
- APA30.** Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.
- APA31.** Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
- APA32.** Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

- APA33.** Proceder à **manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos** afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.
- APA34.** Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuam na proximidade de habitações se restringem ao **período diurno e nos dias úteis**, de acordo com a legislação em vigor.
- APA35.** Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de **sistemas de drenagem de águas pluviais**.
- APA36.** Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria.
- APA37.** Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.
- APA38.** A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afectação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.
- APA39.** Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, **e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios** que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

## Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos

- APA40.** Definir e implementar um **Plano de Gestão de Resíduos**, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

- APA41.** Assegurar o **correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos**, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.
- APA42.** São proibidas **queimas a céu aberto**.
- APA43.** Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser **promovida a separação na origem das frações recicláveis** e posterior envio para reciclagem.
- APA44.** Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a **resíduos industriais banais (RIB)** **devem ser triados e separados** nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.
- APA45.** Os **óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados** **devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques**, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.
- APA46.** Manter um **registo atualizado das quantidades de resíduos** gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.
- APA47.** Assegurar o **destino final adequado para os efluentes domésticos** provenientes dos estaleiros, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.
- APA48.** A **zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas** **devem ser drenados para uma bacia de retenção**, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.
- APA49.** Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à **recolha do solo contaminado**, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

## Fase final da execução das obras

**APA50. Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra**, com a desmontagem do estaleiro e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

**APA51. Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra**, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.

**APA52. Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços** existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

**APA53. Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos** de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

**APA54. Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística** da área envolvente degradada.

*Esta medida não é transcrita na íntegra uma vez que o projeto prevê um projeto de integração paisagística na transição entre os espaços portuário e urbano, com o objetivo de proporcionar um remate harmonioso entre a área portuária e a sua envolvente .*

*A medida geral **APA55**, relativa à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, não é aplicável ao presente projeto, dado que os materiais de aterro necessário provirão das dragagens do canal de acesso e da bacia de manobra do Porto Comercial, bem como da fundação dos cais, e se, em caso necessário, de pedreiras licenciadas.*



## 6.3. Clima e alterações climáticas

### 6.3.1. Fase de construção

Para a fase de construção, salientam-se as seguintes medidas de mitigação da emissão de gases de efeito de estufa (GEE):

**CLIM1.** Estudar e escolher os **percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais** de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;

**CLIM2.** Proceder à **manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos** afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões GEE;

**CLIM3.** Executar planeamento de obra de forma a **minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel** (em resultado do encerramento temporário de faixas de rodagem);

**CLIM4.** Minimizar o consumo energético.

### 6.3.2. Fase de exploração

De forma a gerir a exposição do projeto a riscos climáticos, estabelecem-se as seguintes medidas para minimizar impactes:

**CLIM5.** Adoção da **Declaração Climática dos Portos Mundiais**, nomeadamente através da implementação de iniciativas para a redução de emissões de GEE no (i) transporte marítimo, (ii) nas operações e desenvolvimento portuário, (iii) nos transportes para o *hinterland*, (iv) na promoção do uso de energias renováveis e (v) na consideração da pegada carbónica (vi) no acompanhamento da sua implementação.

**CLIM6.** Incorporar na **gestão ambiental da infraestrutura uma avaliação periódica**, a rever de dez em dez anos, da exposição das estruturas do porto aos riscos climáticos relevantes, como a subida do nível das águas do mar e o galgamento costeiro, e possíveis medidas de

minimização e adaptação como a instalação e reforço de sinalética apropriada e condicionamento de áreas de atividade portuária.

Especificamente no que respeita à mitigação dos impactes associados aos GEE salientam-se as seguintes possíveis medidas:

**CLIM7. Dar preferência à aquisição de máquinas não rodoviárias**, a diesel, com motores projetados para atender os fatores de emissão definidos para os equipamentos do estágio V ou equipamentos elétricos;

**CLIM8. Otimizar o tempo de funcionamento das máquinas não rodoviárias**, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;

**CLIM9. Manutenção periódica das máquinas não rodoviárias;**

**CLIM10. Otimização dos percursos das máquinas não rodoviárias e camiões** no interior do Porto Comercial;

**CLIM11. Otimização do número de navios que escalem o terminal**, recorrendo a navios que transportem maiores cargas, minimizando a emissão de GEE;

**CLIM12. Aposta na eficiência energética para supressão das necessidades do Porto de Viana do Castelo**, procurando alternativas aos combustíveis fósseis e a substituição por fontes associadas a energias renováveis.

## 6.4. Geologia e geomorfologia

No âmbito da avaliação de impactes ambientais foi identificado como um impacto pouco significativo a alteração do meio geológico e geomorfológico decorrente da atividade de dragagem, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

Tendo em conta a natureza do impacto e o enquadramento do mesmo (zona frequentemente dragada, num ambiente dinâmico em permanente evolução), é esperado que a implementação das medidas previstas no EIA, alinhada com as melhores práticas de desenvolvimento de uma dragagem, sejam **suficientes para a sua minimização**.

A expansão do terrapleno do Porto Comercial (durante a fase de construção), embora gerador de um impacto negativo significativo por alteração da linha de costa e, caso se concretize a Fase 2, por afetação do depósito de areias utilizado como praia informal, não é passível de mitigação.

## 6.5. Recursos hídricos superficiais

### 6.5.1. Fase de projeto de execução

Na fase de exploração identificou-se um impacto negativo do projeto referente à afetação do estado das massas de água. Embora o impacto não seja minimizável a um nível pouco significativo é importante para assegurar a garantia da proteção do estado das massas de água (cf. secção 0 – Aplicabilidade do n.º 7 do art. 4º da Diretiva Quadro da Água) a aplicação das seguintes medidas:

**RecHidSup1. Ajustar o programa de monitorização em curso no Porto de Viana do Castelo** com remoção do ponto PV3, considerando a configuração do projeto a implementar e adicionando a necessidade de acompanhar a evolução dos indicadores biológicos nas massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 observada da monitorização efetuada no planeamento da Região Hidrográfica do Minho e Lima.

**RecHidSup2. Ajustar o plano quinquenal de dragagens do Porto de Viana do Castelo**, considerando a implementação do projeto e estabelecendo as ações de minimização dos impactos das dragagens e sua fiscalização.

### 6.5.2. Fase de construção

Nesta fase foi identificado um impacto negativo pouco significativo do projeto sobre os recursos hídricos superficiais devido à possível ressuspensão de contaminantes para a coluna de água durante as dragagens. Para minimização deste impacto considera-se essencial a **aplicação das medidas usualmente aplicadas pela APDL** nas empreitadas de dragagem.

Para a mitigação dos restantes impactes negativos pouco significativos considera-se relevante a aplicação das seguintes medidas gerais (cf. secção 6.2): **APA9, APA15, APA16, APA18, APA19, APA20, APA27, APA33, APA35, APA45, APA47, APA48, APA49, APA52.**

### 6.5.3. Fase de exploração

Para a minimização dos impactes decorrentes das dragagens de manutenção e da afetação do estado das massas de água Lima-WB1 e Lima-WB2 considera-se relevante a aplicação da medida proposta no descritor Sedimentos de realizar **campanhas de caracterização de sedimentos previamente a qualquer dragagem de manutenção**, de forma a mitigar os impactes na qualidade das massas de água.

Adicionalmente, propõem-se as seguintes medidas:

**RecHidSup4.** Se possível, **calendarizar das dragagens de manutenção fora da época balnear**, por forma a não afetar o uso balnear na praia do tardo do molhe sul e do Cabedelo com o possível aumento de turvação.

**RecHidSup5.** **Manutenção do projeto do programa de monitorização atualmente** existente no Porto de Viana do Castelo, tal como ajustado em fase de Projeto de Execução.

## 6.6. Recursos hídricos subterrâneos

**Não foram identificadas afetações no meio hídrico subterrâneo** que justifiquem a proposta de medidas de mitigação ou de potenciação impactes negativos ou positivos, respetivamente.

## 6.7. Hidrodinâmica e regime sedimentar

### 6.7.1. Projeto de Execução

Ainda que o impacto decorrente da vulnerabilidade a galgamentos tenha sido avaliado como pouco significativo subsiste incerteza quanto à sua quantificação, considerando os vários fenómenos hidrodinâmicos (maré, sobrelevação meteorológica, caudal fluvial, elevação do nível médio do mar em consequência das alterações climáticas) que influem nesta vulnerabilidade.

Por forma a possibilitar a minimização do impacto que assegure um nível pouco significativo, recomenda-se a adoção de uma medida de minimização específica para aplicação no Projeto de Execução:

**HID1.** Desenvolver **estudo específico de avaliação da incidência de galgamentos no novo Porto Comercial do Porto de Viana do Castelo**, incluindo simulações com modelo numérico incluindo o efeito da maré, sobrelevação meteorológica, caudal fluvial e elevação do nível médio do mar, na situação de referência e com implementação do projeto. Este estudo deverá permitir identificar eventuais necessárias alterações ao projeto e medidas adicionais para redução da vulnerabilidade das infraestruturas do projeto e trabalhadores a galgamentos, incluindo o adequado dimensionamento do sistema de drenagem dos terraplenos.

### 6.7.2. Fase de construção

Não se assinalando impactos negativos significativos decorrentes da fase de construção, **não se propõem medidas específicas.**

### 6.7.3. Fase de exploração

Não se assinalando impactos negativos significativos decorrentes da fase de exploração, **não se propõem medidas específicas.**

## 6.8. Sedimentos

### 6.8.1. Fase de construção

Na fase de construção **não se consideram necessárias medidas de minimização** complementares àquelas que a APDL usualmente implementa nas empreitadas de dragagem de aprofundamento ou de manutenção dos fundos dos portos sob sua jurisdição, em geral, e Porto de Viana do Castelo, em particular.

### 6.8.2. Fase de exploração

Atendendo que nos fundos do canal de acesso ao Porto Comercial e da bacia de manobra são progressivamente depositados sedimentos provenientes da bacia hidrográfica e da zona costeira, importa que sejam:

**SED1:** Realizadas **campanhas de caracterização de sedimentos** previamente a qualquer dragagem. A campanha de caracterização dos sedimentos deve avaliar as características físicas e o grau de contaminação dos sedimentos nos termos da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro.

## 6.9. Ruído e vibrações

### 6.9.1. Fase de construção

Recomendam-se as seguintes medidas genéricas conforme estabelecido, para o fator Ruído, pela Agência Portuguesa do e que se apresentam no Capítulo 6.2 (estendidas também ao fator Vibração): **APA 31; APA 32; APA 33.**

Recomenda-se ainda:

**RUI 1.** Se não existirem razões de força maior, como seja obrigação de obras no período noturno por razões de segurança, deverá garantir-se que pelo menos as **operações mais ruidosas e/ou mais vibráteis se restringem aos períodos (horas e dias da semana) de menor perturbação para os Recetores Sensíveis** em causa (habitação: tipicamente período diurno de dias úteis; centro de saúde: tipicamente

período do entardecer e noturno de dias úteis, fins-de-semana e feriados), e cumprem a legislação e regras de boa prática aplicáveis;

- RUI 2.** Para eventuais atividades no período do entardecer e/ou noturno, se não existirem razões de força maior, como sejam razões de segurança, só deverão ser **permitidos equipamentos/atividades menos ruidosos e/ou menos vibráteis**, e/ou só deverá ser permitido que operem a distância suficiente e/ou em condições em que sejam cumpridos os limites acústicos legais e de boa prática nos Recetores Sensíveis;
- RUI 3.** Deverá garantir-se uma **circulação de veículos pesados** – ou outros veículos afetos à obra – devidamente cuidada, com velocidade e procedimentos adequados ao tipo de via e proximidade de Recetores Sensíveis. Deverão ser selecionados acessos com menor potencial de afetação devido ao ruído e vibração do tráfego de acesso;
- RUI 4.** Nos veículos pesados de acesso à obra, o **ruído global de funcionamento não pode exceder em mais de 5 dB(A)** os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do DL 9/2007;
- RUI 5.** Atentar à necessidade de **solicitar Licença Especial de Ruído** à Câmara Municipal e à necessidade de cumprir o que aí for estabelecido, ao abrigo do Artigo 15.º do DL 9/2007, caso ocorram atividades nos períodos proibidos estabelecidos no Artigo 14.º do DL 9/2007, na proximidade dos Recetores Sensíveis;
- RUI 6.** Pelo menos a **população mais próxima das atividades deverá ser informada** dos dias e horas previstos para a ocorrência das atividades mais ruidosas e/ou mais vibráteis;
- Rui 7.** Deverá ser equacionada a definição de **Medidas de Redução de Ruído e/ou de Vibração concretas sempre que se preveja ou determine a ultrapassagem dos limites do DL 9/2007**, para Atividades Ruidosas Temporárias, e/ou limites de boa prática para as vibrações (em qualquer caso, e na proximidade de estruturas/edifícios, os limites de danos cosméticos da NP 2074: 2015 (ou norma similar) têm de ser sempre cumpridos;

**RUI 8.** Deverão ser devidamente geridos o ruído e a vibração da obra para que os **limites legais e de boa prática aplicáveis sejam cumpridos**, devendo ser equacionada a implementação de um Plano de Monitorização de Ruído e de Vibração;

**RUI 9.** Os **operadores devem ter formação adequada** no sentido de empregar técnicas adequadas para manter o ruído e a vibração do local ao mínimo, devendo ser supervisionados de forma eficaz para garantir que as melhores práticas de trabalho em relação à redução de ruído e de vibração sejam seguidas;

**RUI 10.** Um ponto relevante de análise e atenção é a incidência de reclamações devido ao ruído e/ou à vibração. Importa neste contexto definir e implementar um **programa de controlo de reclamações**, com o objetivo de acompanhar e analisar eventuais reclamações que possam ser efetuadas devido à execução das "obras" em análise. Perceber, de acordo com o cronograma dos trabalhos e tipologia de equipamentos a utilizar, se eventuais reclamações correspondem ou não ao esperado;

**RUI 11.** Cumprir, idealmente (a aferir na fase de projeto de execução) os seguintes **limites de Tráfego Médio Horário (TMH) de pesados de acesso à obra**, para uma velocidade de circulação de 50 km/h em piso normal junto a habitações:

- Período Entardecer (20h-23h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 4$ .
- Período Noturno (23h-7h):  $TMH_{\text{pesados}} \leq 1$ .

## 6.9.2. Fase de exploração

Serão necessárias as medidas que permitam fazer cumprir os limites legais (Critério de Incomodidade e Critério de Exposição Máxima) e de boa prática de ruído, e os limites de boa prática de vibração, para a fase de exploração.

Nesta fase não é possível indicar especificamente quais as medidas necessárias, para as zonas de expansão do Porto de Viana do Castelo (face ao nível de desenvolvimento atual do projeto, às incertezas associadas à "Classificação Acústica" e aos limites



aplicáveis aos Recetores identificados na Figura 279 e Quadro 121, que necessitam de clarificação em fase de Projeto de Execução).

Assim, propõem-se os seguintes limites indicativos, a aferir na fase de Projeto de Execução:

#### **RUI 12. Globalidade das Atividade Ruidosas:**

- Período diurno (7h-20h):  $L_{Aw/m2} \leq 62 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- Período do entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m2} \leq 54 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- Período noturno (23h-7h):  $L_{Aw/m2} \leq 48 \text{ dB(A)/m}^2$ .

Devido aos baixos valores dos indicadores sonoros atuais em vários recetores sensíveis no perímetro do porto, como Re09 e Re10 (ver Capítulo 4.8.2), e se após a entrada em operação da ampliação do Porto de Viana do Castelo, não existir a possibilidade de baixar a emissão de ruído aos níveis anteriormente indicados, poderá ser necessário prever **barreiras acústicas no perímetro do porto**, juntamente com o planeamento das atividades portuárias para zonas mais afastadas dos recetores e em horários menos desfavoráveis. Estas possibilidades deverão ser reanalisadas em fase de Projeto de Execução.

## **6.10. Qualidade do ar**

### **6.10.1. Fase de construção**

Para a fase de construção, para além das medidas gerais listadas no Capítulo 6.2 e aplicáveis à mitigação dos impactes nas alterações climáticas, propõe-se:

**QUAL1.** Assegurar o **transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados**, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;

**QUAL2.** **Humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada**, da instalação das áreas de desaterro/terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores;

**QUAL3.** Antes de saírem para as vias públicas, as **rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas** de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.

## **6.10.2. Fase de exploração**

Para a fase de exploração consideram-se **aplicáveis as medidas propostas para mitigar os efeitos das alterações climáticas.**

## **6.11. Gestão de resíduos**

### **6.11.1. Fase de construção**

Para a fase de construção destaca-se a importância das medidas gerais aplicáveis à gestão de resíduos (medidas de gestão de produtos, efluentes e resíduos do Capítulo 6.2). Não obstante, propõem-se também ser observadas as seguintes medidas específicas:

**GR1.** Integrar no **Plano de Gestão de Resíduos** (medida APA40, cf. Capítulo 6.2) e no **Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição**, as seguintes diretrizes relativas a RCD, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua redação atual:

- Deve ser dada prioridade à reutilização de materiais em obra ou utilização de materiais que não originem RCD com substâncias perigosas. Não sendo viável a sua reutilização, deve proceder-se à sua reciclagem ou outras formas de valorização. A eliminação definitiva de resíduos, nomeadamente a deposição em aterro, constitui a última opção de gestão;
- Deve ser feita a reutilização preferencial de solos e rochas não contaminados na obra em apreço ou, em alternativa, em outras obras a cargo do empreiteiro, na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, cobertura de aterros de resíduos ou em local licenciado pela Câmara Municipal de Viana do Castelo. Os materiais a reutilizar deverão, sempre que possível, ser transportados diretamente para o local onde irão ser reutilizados;

- Garantir a triagem dos resíduos gerados pela obra, por fluxos e fileiras de materiais, antes do seu encaminhamento para destino final adequado. Caso a triagem no local de produção dos resíduos se demonstre inviável, poderá realizar-se noutro local afeto à obra;
- Os materiais triados deverão ser acondicionados e armazenados temporariamente em boas condições, de modo a que não ocorra degradação, nem mistura de resíduos de natureza distinta;
- Nos casos em que não possa ser efetuada a sua triagem na obra ou em local afeto à mesma, o respetivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito;
- Efetuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD.

#### 6.11.2. Fase de exploração

Para a fase de exploração recomenda-se a seguinte medida, para além do cumprimento das disposições legais de regulação da atividade portuária em termos de gestão de resíduos, incluindo a recolha e posterior encaminhamento para operadores licenciados:

**GR2. Garantir a disponibilização de capacidade de recolha e armazenamento dos resíduos gerados pelo funcionamento geral do terminal e também dos resíduos produzidos nos navios e resíduos de carga.** Este incremento na capacidade de gestão de resíduos deverá ser assegurado pela APDL e pelos operadores licenciados que atuam no Porto de Viana do Castelo que posteriormente darão o devido encaminhamento aos fluxos gerados.

## 6.12. Sistemas ecológicos

### 6.12.1. Fase de construção

**ECO1.** Calendarização das operações de dragagem no canal de forma a evitar, dentro do possível, as épocas de maior vulnerabilidade da ictiofauna migradora, ou seja, o período de maior intensidade migratória.

A limitação das operações de dragagem no canal durante aquele período permitirá salvaguardar a livre circulação destas espécies, uma vez que estas utilizam necessariamente o canal para entrada ou saída do corpo estuarino.

O período ideal para a realização das operações de dragagem no canal define-se, assim, **entre julho e setembro**. Esta medida terá, no entanto, de ser pesada contra outros critérios, nomeadamente de operacionalidade e de segurança da obra.

### 6.12.2. Fase de exploração

**ECO2.** Deve-se garantir o **cumprimento das diretrizes específicas respeitantes às operações de lastragem e deslastragem** da legislação nacional em vigor e da Convenção Internacional para o Controlo e Gestão das Águas de Lastro e Sedimentos dos Navios, onde se inclui a limpeza frequente dos cascos das embarcações e o tratamento das águas de lastro antes de serem lançadas no meio natural.

### 6.13. Uso do solo e ordenamento do território

O projeto tem associados impactos negativos no uso do solo e ordenamento do território, parte dos quais são minimizáveis e relativamente aos quais se propõem seguidamente medidas.

Existem, porém, outros, que levam à afetação de forma permanente de áreas com valores que são protegidos por lei ou contemplados nos IGT, não sendo minimizáveis. Para estes casos propõe-se medidas de compensação.

#### 6.13.1. Fase de projeto de execução

Ainda para a fase de desenvolvimento do projeto, na fase do Projeto de Execução, propõem-se as seguintes medidas que pretendem minimizar eventuais impactos nas fases de implementação do projeto, bem como garantir que o mesmo se articula com as condicionantes presentes no território e respetivas servidões:

- OT1. Consulta das entidades com responsabilidades ao nível das condicionantes incidentes no território**, de modo a garantir a articulação e compatibilidade do projeto com essas condicionantes;
- OT2. Consulta/envolvimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo** no que respeita às intervenções em parte emersa e relativamente às áreas que não estão previstas no PDM de Viana do Castelo e no Plano de Urbanização da Cidade como podendo ser afetadas aos usos previstos no projeto;
- OT3. Consideração de medidas para minimização dos efeitos das cheias** nas áreas coincidentes com zonas ameaçadas pelas cheias (delimitadas no PDM), de acordo com a Lei n.º 54/2005, de 15 de dezembro, na sua redação atual;
- OT4. Consideração das servidões** associadas à rede de coletores/emissários, à rede elétrica, feixes hertzianos, rede rodoviária e rede ferroviária, bem como outras que sejam aplicáveis.

## 6.13.2. Fase de construção

Para a fase de construção propõe-se a seguinte medida de minimização de impactes do projeto:

**OT5. Localização dos estaleiros e estruturas provisórias de apoio à obra no interior das áreas previstas no PDM de Viana do Castelo** para expansão do Porto (categoria 'zonas de equipamentos propostos).

Para esta fase, propõem-se também como **medidas de compensação** dos impactes relacionados com a afetação, de forma permanente, de áreas de REN, do DPM e de usos do solo existentes, considerando como referência a extensão das áreas que serão afetadas pelo projeto, as seguintes:

**OT6. Recuperação de áreas degradadas do rio Lima**, com vista à criação ou recuperação de zonas com características similares às que serão afetadas pelo projeto, ou outras que sejam definidas pelas autoridades ambientais. As áreas devem ser criadas ou recuperadas, preferencialmente, em zonas o mais próximas possível das que serão afetadas pelo projeto, devendo previamente à recuperação, ser realizados estudos , planos e/ou projetos para definição das áreas a intervencionar, bem como das especificidades das intervenções a executar.

**OT7. Definição de um novo espaço de recreio e lazer com características equivalentes ao que será afetado pelo projeto**, em localização a selecionar em conjunto com o município, para usufruto da população, que substitua os espaços de elevado valor paisagístico ocupados pelo projeto;

**OT8. Valorização ou criação de áreas florestais de proteção**, no interior do espaço de recreio e lazer referido na medida OT7 ou em outras áreas que sejam definidas pela Câmara Municipal de Viana do Castelo ou pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas;

**OT9. Definição, em conjunto com a Câmara Municipal de Viana do Castelo, de medidas para compensar a afetação de áreas de tecido edificado contínuo e das instalações do Agrupamento 538 - Centro de escuteiros**, com localizações previstas nos IGT em vigor e cujas áreas serão ocupadas pelo projeto.

### 6.13.3. Fase de exploração

Para minimizar/compensar os impactes da fase de exploração, propõem-se as seguintes medidas de minimização de impactes:

**OT10. Alteração dos IGT incidentes na área do projeto** no sentido de considerarem e de se articularem com o projeto, em particular os IGT de âmbito municipal por serem aqueles que definem a classificação do solo.

## 6.14. Património cultural

Neste capítulo são propostas soluções concretas de minimização e salvaguarda para os impactes negativos identificados para o património arqueológico. As medidas apresentadas estão diretamente relacionadas com a avaliação de impactes realizada para o património.

Sem nunca esquecer que uma das melhores formas de preservar um sítio é não interferir no processo de deposição de sedimentos que o cobre, a verdade é que em “alternativa zero” muitos dos arqueossítios encontram-se sujeitos a várias agressões (abandono, agentes climáticos, vandalismo, etc.) que levam à sua progressiva destruição.

A aplicação das medidas de minimização permite proteger o património, mesmo quando em ações extremas seja necessário proceder à remoção de determinado elemento patrimonial.

As ações de minimização fazem com que o sítio não perca por completo a sua integridade, preservando-se o registo e o espólio como elementos materiais e todos os dados obtidos, incluindo a análise interpretativa, em suma, o conhecimento do sítio.

### 6.14.1. Fase prévia à obra

Para a fase prévia à obra propõe-se:

**PAT1. Elaboração de um Plano de Acompanhamento Arqueológico** que inclua as responsabilidades e ações a desenvolver em fase de obra associadas ao património cultural;

- PAT2. Realização de sondagens mecânicas de diagnóstico no sítio de S. Lourenço PVC6** em fase prévia às intervenções de integração paisagística. Com esta medida pretende-se avaliar a existência de sítio arqueológico com contextos primários;
- PAT3. Estudo pormenorizado das ocorrências patrimoniais PVC1, PVC2, PVC3, PVC4, PVC5 e PVC7.** O estudo deverá incluir obrigatoriamente descritivo pormenorizado, registo fotográfico e desenho à escala;
- PAT4. Avaliação da estabilidade estrutural do marachão PVC3** de modo a perceber se é possível a sua integração na estrutura de retenção marginal. Caso haja viabilidade estrutural de incorporação do marachão na retenção marginal, a equipa de projetistas deverá estudar a melhor solução de engenharia para a sua preservação;
- PAT5.** Em fase prévia à implementação do projeto deve ser realizada a **verificação visual dos 21 alvos topográficos e das 28 anomalias magnéticas com potencial patrimonial.** A metodologia a aplicar deverá ser adaptada ao tipo de registo, e definida pela equipa especialista que procederá aos trabalhos.

## 6.14.2. Fase de construção

- PAT6. Integração de um Plano de Acompanhamento Arqueológico** dos elementos patrimoniais que se venham a identificar em fase de obra. Este plano consiste genericamente no **acompanhamento arqueológico de todas as dragagens** que vierem a ser realizadas. O acompanhamento arqueológico deverá ser coordenado e realizado por um arqueólogo com valência em arqueologia subaquática. O acompanhamento arqueológico deverá ser total e presencial, devendo a equipa ser dimensionada em função do número de frentes de obra.

As ações previstas no Plano de Integração Paisagística, como a criação de uma cortina visual relativamente permeável com recurso a vegetação, que permitirá filtrar a vista da área portuária no seu conjunto, e simultaneamente proporcionar vistas sobre alguns pontos de interesse, terá um impacto atenuativo do impacto provocado pelo projeto sobre a Capela de São Lourenço. Nesta perspetiva de concretização do PIP,



considera-se que **não serão necessárias outras medidas compensatórias à perda da paisagem cultural.**

#### 6.14.3. Fase de exploração

Durante a fase de exploração, associada realização de dragagens de manutenção deverá ser aplicada a **medida PAT7.**

### 6.15. Paisagem

#### 6.15.1. Projeto de Execução

**PAI1. Levantamento da vegetação existente autóctone ou naturalizada, de porte arbustivo e arbóreo**, em bom estado fitossanitário, com vista à sua manutenção e integração nas faixas de enquadramento alvo do Projeto de Integração Paisagística (PIP) da Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo (já previsto no PIP);

**PAI2.** Na zona Este da área do projeto, no limite entre a intervenção de aterro portuário e a zona de enquadramento paisagístico envolvente à Capela de São Lourenço, deverão ser consideradas soluções de modo a **integrar paisagisticamente o novo aterro portuário**, nomeadamente:

- Pai2.1. A execução de um **talude revestido com vegetação**, com mistura para zonas dunares / arenosas, de modo a rematar harmoniosamente a diferença de cota que se venha a verificar entre as duas áreas, em detrimento duma solução dura (revestimento por inertes).
- Pai2.2. **Equacionar a execução de um muro de pedra arrumada** ao longo da ciclovía que constitui o limite este da área de intervenção, dado que a faixa de terreno disponível é reduzida, o qual ficará enquadrado pela vegetação arbórea e arbustiva já proposta no PIP.

#### 6.15.2. Fase de construção

**PAI3. Realização das intervenções no mais curto período**, de modo a reduzir o período de visualização dos impactes visuais temporários.

**PAI4. Execução do projeto de integração paisagística numa fase inicial das obras**, de modo a promover o desenvolvimento da vegetação quanto antes e assim contribuir para a atenuação do impacto visual da obra portuária e a melhoria do resultado global da sua implantação.

### 6.15.3. Fase de exploração

**PAI5.** De modo a promover o enquadramento visual dos terraplenos e das estruturas introduzidas, as **áreas sujeitas ao PIP deverão ser alvo de manutenção e reposição do material vegetal** (arbustos e vegetação arbórea) caso necessário;

**PAI6.** Efetuar a manutenção regular e gestão da área dos terraplenos e das estruturas navais projetadas.

### 6.16. Saúde humana

**Não se identificaram impactos que justifiquem a adoção de medidas de mitigação** suplementares àquelas que são propostas para a generalidade do projeto e pelos descritores.

### 6.17. Socioeconomia

#### 6.17.1. Fase de construção

Na fase prévia à fase da construção, de modo a mitigar os efeitos negativos das questões relacionadas com edificações privadas elencam-se as seguintes medidas:

**SE1. Compensar com base em critérios de equidade, proporcionalidade, subsidiariedade, legalidade e justiça os arrendatários e proprietários de edifícios de habitação afetados.** A compensação deverá ser justa e socialmente sustentável, para permitir o restabelecimento em condições equivalentes ou superiores às existentes no que respeita a habitação, recursos e meios de vida, garantindo o bem-estar destes agregados familiares;

- SE2. Compensar de forma justa as afetações permanentes de atividades económicas ou serviços**, como a do Camping Rio Lima;
- SE3. Iniciar o contacto com as pessoas afetadas** e os processos de compensação com a maior antecedência possível para garantir que acordos e soluções para a deslocação dos afetados minimizem o impacto negativo;
- SE4. Suportar o processo de reassentamento** de modo a minimizar o stress e ansiedade decorrentes da mudança, nomeadamente ao proporcionar serviços de apoio psicossocial e assistência para encontrar novas habitações que atendam às necessidades das famílias;
- SE5. Realização, sempre que possível, de contratos de aquisição amigável** com os proprietários dos edifícios a serem demolidos;
- SE6. Assegurar uma comunicação contínua e transparente** com a comunidade afetada, informando atempadamente sobre as reestruturações do espaço, e compensações, promovendo a auscultação e incorporação do feedback da comunidade e partes interessadas e implementando um sistema eficaz de gestão de reclamações e sugestões.

De modo a mitigar os impactos negativos esperados pela dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- SE7. Privilegiar as atividades dos vários terminais do porto**, possibilitando o normal trânsito de navios e embarcações de e para o porto.

Em questões relacionadas com o Cais Flutuante do Ferry-boat:

- SE8. A programação da obra deve priorizar a construção/relocação do novo cais antes de se iniciar a sua demolição;**
- SE9. Garantir que a realocação é realizada durante períodos de menor tráfego e de modo a minimizar o tempo de interrupção do serviço do Ferry-boat.**

Em questões relacionadas com a rampa varadouro:

- SE10. Compensar os pescadores** com base em critérios de equidade, proporcionalidade, subsidiariedade, legalidade e justiça de forma a garantir pelo menos o restabelecimento dos seus meios de subsistência;
- SE11. Manter a comunicação transparente e contínua** com os pescadores “Casteludos”.

Para mitigar os impactes negativos esperados pelo tráfego e restrições das vias de acessos recomenda-se a implementação das seguintes medidas:

- SE12. Planeamento de rotas alternativas** para acessos pedonais e cicláveis garantindo que estas são acessíveis a todas as pessoas;
- SE13.** Coordenar com as autoridades reguladoras do trânsito a **programação de percursos específicos para os veículos afetos à obra**, de forma a minimizar congestionamentos e evitar a circulação de veículos de apoio à obra nas zonas de maior afluência populacional;
- SE14. Evitar operações significativas de transporte** de matérias-primas **durante o fim de semana**;
- SE15.** Implementação de uma **campanha informativa à população**, permitindo a transmissão atempada de indicações sobre a calendarização dos trabalhos e sobre a realização de atividades específicas que possam induzir perturbações ou incómodos à população em determinados períodos.

De modo a potenciar os impactes positivos identificados para a fase de construção, recomendam-se as seguintes medidas:

- SE16.** Recorrer sempre que possível a **mão de obra local**, favorecendo a colocação de desempregados residentes no concelho de Viana do Castelo;
- SE17. Adquirir produtos e serviços junto de empresas sediadas na região** concelhia, com o objetivo de maximizar a fixação de valor a nível regional e, simultaneamente, diminuir a emissão de gases poluentes

como consequência do transporte necessários para o acesso de produtos.

#### **6.17.2. Fase de exploração**

Os impactes positivos decorrentes da realização do projeto podem ser maximizados através das seguintes ações:

- SE18. Facilitar a integração de desempregados** residentes no concelho de Viana do Castelo em novos postos de trabalho a serem criados pela expansão e reorganização do Porto;
- SE19. Contratação de trabalhadores, subcontratações e aquisição de bens e serviços locais**, articulando com Associações Empresariais e Centros de Emprego, entre outros.

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

## 7. Avaliação global do projeto

### 7.1. Introdução

Na sequência da identificação e avaliação dos impactes ambientais, por descritor e das respetivas medidas de minimização e potenciação, realizadas, respetivamente, nos Capítulos 5 e 6, o presente capítulo visa apresentar:

- uma **avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do projeto** com base na informação dos diferentes descritores analisados;
- uma **análise comparativa das alternativas de projeto**, de forma a tentar evidenciar a alternativa mais favorável entre os quatro cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de rotação (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2 e Cenário 3) e as três soluções de fundação dos cais acostáveis (caixotões/estacas/aduelas) nas duas fases de implementação do projeto (Fase 1 e Fase 2).

A avaliação global qualitativa dos impactes ambientais do projeto é sintetizada sob a forma de uma **matriz de dupla entrada**, relacionando as principais ações de projeto com os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados. O principal interesse deste formato reside na possibilidade de apresentação simultânea da informação relativa a todas as variáveis envolvidas, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Embora a matriz permita uma visualização expedita da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos setoriais.

A matriz compreende, no eixo vertical, uma agregação das ações de projeto de maior relevo na produção de impactes ambientais, divididas de acordo com a fase em que ocorrem (construção ou exploração) e as alternativas de projeto, e no eixo horizontal, os diversos descritores ambientais. No essencial, pretende-se representar na matriz o sentido valorativo, o grau de significância e a duração do impacte, de forma a fornecer uma visão geral.

**Salienta-se que os resultados expostos na matriz contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificados**, correspondendo assim, *grosso modo*, aos impactes residuais. No entanto, deve ressaltar-se que o

procedimento de avaliação de impactos residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade.

Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade à avaliação de impactos. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada no Quadro 158 devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram apenas fazer o balanço aproximado do projeto em termos de impactos residuais.

Na sequência da análise desenvolvida, as ações ou grupos de ações de projeto a incluir no eixo vertical da matriz reportam-se às fases de construção e exploração, conforme descrito no Capítulo 3. Por se tratar de uma fase pouco definida, o que limita a avaliação de impactos, não foi considerada relevante a inclusão da fase de desativação do projeto na matriz.

Deste modo, foram consideradas as seguintes agregações:

- **Fase de construção**, incluindo a:
  - Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra incluindo a operação e movimentação de veículos, maquinaria e equipamento, e a circulação de pessoal afeto à obra;
  - Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra (quatro cenários)
  - Expansão do terraplino do Porto Comercial, incluindo para Oeste (Fase 1), para Leste (Fase 1 e Fase 2)
  - Infraestruturas portuárias, incluindo prolongamento do cais do setor 1-2 para Oeste (Fase 1), novo cais a Leste (Fase 1), novo Terminal Ro-Ro (Fase 1) e retenção marginal no prolongamento do cais a Leste da Fase 1+Fase 2;
  - Soluções estruturais de cais de acostagem, incluindo em estacas, caixotões e aduelas
  - Acessos rodoviários
  - Área de reserva para um futuro Terminal Ferroviário
  - Intervenções de enquadramento paisagístico
- **Fase de exploração**
  - Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado
  - Manutenção do Porto Comercial



No eixo vertical são considerados os descritores ambientais potencialmente afetados.

As interações entre os dois eixos da matriz são representadas através das relações qualitativas previstas, utilizando os seguintes critérios:

- Sentido valorativo:
  - positivo (sinal +);
  - negativo (sinal –);
- Significância:
  - nulo ou insignificante (0);
  - pouco significativo (1);
  - significativo (2);
  - muito significativo (3);
- Duração:
  - temporário (T);
  - permanente (P) (considerando-se permanente um impacte que ocorra, no mínimo, durante toda a vida útil do projeto).

Recorreu-se a um esquema de cores de modo a permitir uma perceção mais imediata do quadro geral do grau de significância dos impactes, utilizando-se os verdes para os positivos e os laranjas para os negativos e aumentando a intensidade da cor com o significado.

A matriz é apresentada de acordo com a seguinte legenda:

| Sentido valorativo               | Grau de significância |                        | Código de cores |     | Duração                              |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----|--------------------------------------|
| “+” – Positivo<br>“–” – Negativo | “0”                   | Nulo ou insignificante | 0               |     | “T” – Temporário<br>“P” – Permanente |
|                                  | “1”                   | Pouco significativo    | – 1             | + 1 |                                      |
|                                  | “2”                   | Significativo          | – 2             | + 2 |                                      |
|                                  | “3”                   | Muito significativo    | – 3             | + 3 |                                      |

Os critérios de avaliação expostos acima consideram-se suficientes para permitir uma compreensão genérica sobre a afetação da área de estudo por parte do projeto, tendo-se optado por não adicionar mais informação à matriz, de modo a manter a sua leitura o mais simples possível. Remete-se para o capítulo 5 para uma análise mais detalhada dos impactes identificados.

## 7.2. Avaliação global de impactes

O presente capítulo inicia-se com a avaliação global dos impactes decorrentes da reorganização territorial da área a afetar pela expansão e reorganização do Porto de Viana do Castelo. Esta avaliação de impactes integra a aplicação de um conjunto de medidas de mitigação e compensação prévias a desenvolver pela APDL para garantir a implementação do projeto num quadro de desenvolvimento sustentável.

Posteriormente, procede-se à avaliação dos impactes específicos correspondentes às fases de construção e exploração do projeto.

### 7.2.1. Reorganização territorial

Parte da expansão do terrapleno para Leste, em conjunto com os acessos rodoviários e a área de reserva para o futuro Terminal Ferroviário, afeta edifícios residenciais (estimando-se cerca de 40 alojamentos familiares), bem como o parque de campismo Camping Rio Lima. Esta afetação corresponde a **impactes negativos significativos na componente social**, requerendo a reorganização territorial do espaço abrangido.

A Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo (APDL) tem como compromisso minimizar e mitigar os impactes negativos significativos da afetação do edificado. Neste âmbito, a atuação concertada da APDL com o município e a população afetada é essencial, nomeadamente na definição concreta das soluções de compensação e realojamento e de reorganização do espaço urbano, para a promoção de uma solução equilibrada, socialmente responsável e sustentável.

Por parte da APDL estão em **curso as ações preparatórias para a definição e desenho dos acordos a propor** para esta reorganização territorial, estando proposto no EIA um conjunto de medidas específicas para a mitigação e compensação dos impactes para garantir a obtenção de acordos e soluções para as áreas afetadas.

O projeto inclui ainda a construção dos terraplenos em **áreas não previstas como de expansão portuária em instrumentos de gestão territorial** em vigor, nomeadamente no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) Entre Douro e Minho, o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Plano de Urbanização (PU) da cidade de Viana do Castelo. Para mitigar este impacto é proposto no EIA a revisão dos IGT para garantir a adequada articulação do projeto. A construção do terrapleno abrange áreas de espaços de recreio e lazer em solo urbano, espaços florestais, matos, agricultura,

tecido edificado contínuo, bem como equipamentos e instalações turísticas, ou seja, áreas não classificadas para usos portuários.

O Estudo de Impacte Ambiental propõe ainda a implementação de um conjunto de medidas de mitigação e compensação que contemplam, designadamente, a recuperação de áreas degradadas ao longo do rio Lima, promovendo a criação ou a requalificação de zonas com características ecológicas e funcionais similares às áreas impactadas.

### 7.2.2. Fase de construção

Os **impactes negativos** decorrentes das ações de construção, tanto em meio aquático como em meio terrestre, variam entre **pouco significativos** e **significativos**, sendo **passíveis de mitigação** mediante a aplicação das medidas propostas no Estudo de Impacte Ambiental e das boas práticas usualmente adotadas em empreitadas desenvolvidas em áreas portuárias.

#### Estaleiro, estruturas de apoio e movimentação de máquinas e equipamentos

O estaleiro de obra, as estruturas provisórias de apoio às obras, e a movimentação de máquinas e equipamentos ao longo das diferentes fases de construção geram impactes negativos, ainda que temporários e, tendencialmente, pouco significativos com a adoção das medidas de minimização propostas.

Estes impactes manifestam-se na *qualidade do ar*, com emissões diretas e indiretas de partículas e poluentes para a atmosfera, na *produção de resíduos*, no *ambiente sonoro e vibrações*, com efeitos na perturbação/afugentamento de *comunidades faunísticas* e na *qualidade de vida da comunidade*, e na *paisagem*, por alteração da estrutura e do valor cénico e paisagístico locais (ainda que os estaleiros fiquem instalados em áreas afetas aos terraplenos a construir a Oeste e a Leste).

Adicionalmente, durante o funcionamento do estaleiro e as atividades construtivas podem ocorrer acidentes com derrame de substâncias poluentes, com potenciais repercussões na *qualidade da água* e nas *comunidades biológicas locais*, impactes estes também mitigáveis com a implementação das medidas de mitigação previstas.

## Dragagens

Independentemente das fases de implementação do projeto e das alternativas para o canal de acesso e a bacia de manobra, as dragagens necessárias à acessibilidade e operacionalidade do Porto Comercial e à garantia de fundos compatíveis nos cais de acostagem (no Cenário 0, variável entre 180 000 e 542 000 m<sup>3</sup> e nos Cenários 1, 2 e 3, sempre superior a 1 000 000 m<sup>3</sup>, podendo atingir volumes próximos de 3 000 000 m<sup>3</sup> no Cenário 3) são geradoras de impactes negativos na *qualidade da água, topo-hidrografia e ecologia*.

Estes impactes decorrem da interferência com os sedimentos, o aumento da turbidez e a remobilização de metais e compostos orgânicos adsorvidos na fração fina dos sedimentos para a coluna de água.

Todavia, estes impactes negativos são *pouco significativos e temporários*, atendendo aos seguintes aspetos:

- São periodicamente executadas operações de dragagem para manutenção do canal de acesso e da bacia de manobra
- Os sedimentos não possuem contaminação e a sua granulometria (componente areno-siltosa dominante) mitiga a turbidez na coluna de água
- Os habitats bentónicos e os organismos que ocupam os fundos demonstram adaptabilidade a meios dinâmicos/sujeitos a intervenções recorrentes
- Está previsto o aproveitamento da maioria dos dragados para construção dos terraplenos e, caso existam volumes excedentários, a APDL possui dois locais autorizados para a sua imersão
- Encontram-se definidas medidas eficazes de mitigação dos impactes, incluindo para a mitigação da perturbação de espécies piscícolas como a enguia, a lampreia e a savelha

As dragagens podem potencialmente originar impactes negativos significativos no *património cultural*, com particular destaque para o Cenário 2 e Cenário 3 em que se verificará o aprofundamento dos fundos, com potencial afetação de vestígios arqueológicos enterrados nos sedimentos. Estes impactes são, contudo, mitigáveis mediante a implementação de medidas de acompanhamento arqueológico propostas no EIA.

### **Terraplenos, cais, acessos rodoviários e futuro Terminal Ferroviário**

À execução dos terraplenos e cais, mas também dos acessos rodoviários e a área de reserva do futuro Terminal Ferroviário, estão associados **impactes negativos**, logo na fase de construção, para a *paisagem*, o *ordenamento do território/uso do solo*, a *socioeconomia*, o *património cultural e a ecologia*.

Os impactes na *paisagem* devem-se à sensibilidade visual média a elevada da área de intervenção e à sua proximidade a itinerários relevantes e áreas naturalizadas. A transformação da linha de costa do estuário e a ocupação da área atual do plano de água implicará alterações significativas no carácter, estrutura e qualidade da paisagem. Para a mitigação dos impactes estão previstas intervenções de integração paisagística, com recurso à plantação de espécies arbóreas e arbustivas.

Ao nível do ordenamento território existem áreas do leito do rio Lima integradas no Domínio Público Hídrico e na Reserva Ecológica Nacional que serão transformadas em área terrestre.

A expansão do terraplino para Oeste afeta o terminal ferryboat de ligação das margens do estuário, e a expansão para Leste, na Fase 2, afeta a rampa varadouro utilizada por pescadores do Castelo do Neiva. Estes impactes negativos são mitigáveis, prevendo o projeto a realocação do terminal do ferryboat cerca de 150 m para norte do local atual, e o EIA o desenvolvimento de mecanismos de compensação dos pescadores.

Com a construção dos terraplenos será desativado o cais do Feel Viana WakePark e deixará de existir a praia fluvial de Nossa Senhora das Areias (atualmente usada informalmente pela população), correspondendo, contudo, a *impactes negativos pouco significativos*. O cais tem uma licença com um prazo de 10 anos, podendo ser revogada quando tal se torne imperativo para os projetos de desenvolvimento estratégico do porto. Na praia fluvial, para além de não estar classificada como praia balnear formal, é proibida a prática de natação e mergulho (por se inserir em área portuária).

Por fim, refiram-se os impactes negativos significativos no *património cultural* exclusivamente relacionados com a expansão do terraplino para Leste na Fase 2, quer pelo confinamento visual da Capela de S. Lourenço, quer pela destruição das ocorrências arqueológicas localizadas na faixa intertidal (estacaria em madeira que

servia de alicerces da ponte de madeira, do século XIX, que ligava as duas margens do rio Lima durante o reinado de D. João VI e o marachão) e potencial afetação, ainda que indiretamente, da zona de empedrado que marca o antigo atravessamento do rio. A mitigação destes impactes é contudo possível, propondo o EIA um conjunto de medidas de salvaguarda arqueológica e de valorização do património cultural.

Os impactes ecológicos em meio terrestre são considerados pouco significativos, atendendo ao estado atual de conservação dos habitats, da flora e da fauna locais e à disponibilidade de áreas envolventes com maior capacidade de suporte e menor grau de intervenção antrópica.

Os **impactes positivos** da fase de construção são **pouco significativos e temporários**, correspondendo essencialmente ao aumento da oferta de emprego nos setores da construção civil e dos serviços, bem como ao contributo para a dinamização das atividades económicas.

Destacam-se ainda os *impactes positivos significativos na paisagem*, decorrentes das intervenções de integração paisagística, que desempenharão uma dupla função de contribuição para o enquadramento da frente portuária em relação ao tecido urbano de Darque e mitigação dos impactes ecológicos.

No caso do *património cultural*, assinalam-se potenciais impactes positivos, ainda que pouco significativos decorrentes da oportunidade de poderem vir a ser descobertas e salvaguardadas ocorrências arqueológicas que estejam enterradas, quer em meio aquático, quer em meio terrestre, e não tenham sido identificadas até à data.

### 7.2.3. Fase de exploração

A exploração do projeto representa um **impacte positivo significativo** por concretizar as orientações estratégicas definidas nos *modelos de desenvolvimento nacional e regional*. Será reforçada a capacidade operacional do Porto de Viana do Castelo, respondendo aos objetivos de diversos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), e criando condições para a instalação de indústrias tecnologicamente avançadas, com especial enfoque nos setores da energia eólica *onshore e offshore*, que se encontram em desenvolvimento na região Norte de Portugal, com possível articulação transfronteiriça com Espanha.

A instalação de um porto comercial moderno, atrativo a novas atividades económicas, constitui um vetor estruturante para o crescimento do tecido empresarial, contribuindo para o aumento do investimento privado, a criação de emprego qualificado e a dinamização da economia local e regional, traduzindo-se em impactes positivos muito significativos no *domínio socioeconómico e do ordenamento do território*.

Por efeito da presença de um Porto Comercial moderno e atrativo a novas e modernas atividades, esperam-se **impactes positivos muito significativos** com o aumento do investimento na criação de empresas, do emprego e da *dinamização do tecido socioeconómico local e regional*.

No entanto, identificam-se **impactes negativos significativos**, na geomorfologia estuarina e no uso do solo, a **muito significativos** na paisagem, bem como **impactes negativos pouco significativos** no ruído e vibrações, recursos hídricos superficiais, qualidade do ar, alterações climáticas e ecologia.

Os terraplenos portuários implicarão alterações permanentes na *morfologia da linha de costa e no perfil da paisagem ribeirinha*, resultando em impactes negativos significativos a muito significativos desde a Fase 1, os quais se agravarão com a concretização da Fase 2.

Com o funcionamento do porto, são ainda expectáveis impactes negativos, embora pouco significativos e passíveis de mitigação, ao nível do ambiente sonoro, das vibrações, da qualidade do ar e da emissão de gases de efeito de estufa, decorrentes do aumento previsível do tráfego marítimo e rodoviário.

Na componente ecológica, o incremento da atividade portuária poderá causar perturbações adicionais nos habitats e comunidades aquáticas, nomeadamente pelo aumento do ruído subaquático e do risco de introdução de espécies exóticas (alóctones) transportadas nos sistemas de lastro das embarcações, ainda que neste último aspeto estejam, já atualmente, implementadas, diretrizes específicas para os mitigar.

No que respeita aos recursos hídricos superficiais, a modelação hidrodinâmica realizada no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental não evidenciou alterações significativas ao nível do nível da água, da circulação no interior da área portuária, da agitação marítima ou da salinidade. Contudo, as alterações físicas permanentes na linha de costa, no leito do rio, na zona intertidal e nos fundos implicam pressões

hidromorfológicas com potencial influência negativa no estado das massas de água de transição Lima-WB1 e Lima-WB2. Estas massas de água apresentam atualmente um estado inferior a "Bom", podendo a sua recuperação ser condicionada pela intervenção.

As dragagens de manutenção, necessárias à operacionalidade contínua do porto, originarão impactes negativos pouco significativos e mitigáveis, semelhantes aos identificados na fase de construção.



Quadro 158 – Matriz síntese dos impactos ambientais residuais do projeto

| DESCRITORES AMBIENTAIS            |                          | PRINCIPAIS AÇÕES DE PROJETO GERADORAS DE IMPACTES                                |                                                                           |     |       |             |                                             |     |    |                            |    |   |   |                                           |  |  |                     |                                                  |                                            |                                                      |                               |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------------|---------------------------------------------|-----|----|----------------------------|----|---|---|-------------------------------------------|--|--|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                   |                          | Fase de construção                                                               |                                                                           |     |       |             |                                             |     |    |                            |    |   |   |                                           |  |  |                     |                                                  | Fase de exploração                         |                                                      |                               |
|                                   |                          | Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra | Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, e dos fundos dos cais* |     |       |             | Expansão do terra pleno do Porto Comercial* |     |    | Infraestruturas portuárias |    |   |   | Soluções estruturais de cais de acostagem |  |  | Acessos rodoviários | Área de reserva para futuro Terminal Ferroviário | Intervenções de enquadramento paisagístico | Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado | Manutenção do Porto Comercial |
| C0                                | C1                       |                                                                                  | C2                                                                        | C3  | Oeste | Este Fase 1 | Este Fase 2                                 | CO  | CL | TR                         | RM | E | C | A                                         |  |  |                     |                                                  |                                            |                                                      |                               |
| Clima e alterações climáticas     |                          | -1T                                                                              | -1T                                                                       |     |       |             | -1T                                         |     |    | -1T                        |    |   |   | -1T                                       |  |  | -1T                 | 0                                                | -1T                                        | -1P                                                  | -1P                           |
| Geologia e geomorfologia          |                          | 0                                                                                | -1T                                                                       |     |       |             | #                                           |     |    | 0                          |    |   |   | 0                                         |  |  | -1P                 | 0                                                | 0                                          | -2P                                                  | -1T                           |
| Recursos hídricos superficiais    |                          | -1T                                                                              | -1T                                                                       |     |       |             | #                                           |     |    | -1T                        |    |   |   | -1T                                       |  |  | -1T                 | 0                                                | 0                                          | -1P                                                  | -1T                           |
| Recursos hídricos subterrâneos    |                          | 0                                                                                | 0                                                                         |     |       |             | 0                                           |     |    | 0                          |    |   |   | 0                                         |  |  | 0                   | 0                                                | 0                                          | 0                                                    | 0                             |
| Hidrodinâmica e regime sedimentar |                          | 0                                                                                | 0                                                                         | +1T |       |             | #                                           |     |    | 0                          |    |   |   | 0                                         |  |  | 0                   | 0                                                | 0                                          | -1P                                                  | +1P                           |
| Sedimentos                        |                          | 0                                                                                | -1T                                                                       |     |       |             | -1T                                         |     |    | -1T                        |    |   |   | -1T                                       |  |  | 0                   | 0                                                | 0                                          | 0                                                    | -1P                           |
| Gestão de resíduos                |                          | -1T                                                                              | 0                                                                         |     |       |             | 0                                           |     |    | 0                          |    |   |   | 0                                         |  |  | -1T                 | 0                                                | -1T                                        | -1P                                                  | -1P                           |
| Ruído e vibrações**               |                          | -1T                                                                              | -1T                                                                       |     |       |             | -1T                                         |     |    | -1T                        |    |   |   | -1T                                       |  |  | -1T                 | 0                                                | -1T                                        | -1P                                                  | -1P                           |
| Qualidade do ar                   |                          | -1T                                                                              | -1T                                                                       |     |       |             | -1T                                         |     |    | -1T                        |    |   |   | -1T                                       |  |  | -1T                 | 0                                                | -1T                                        | -1P                                                  | -1P                           |
| Paisagem                          | Estruturais / Funcionais | -1T                                                                              | 0                                                                         |     |       |             | 0                                           |     |    | -1P                        |    |   |   | -1P                                       |  |  | -1P                 | -1P                                              | +1/+2P                                     | -2/-3P                                               | 0                             |
|                                   | Visuais                  |                                                                                  |                                                                           |     |       |             | -2/3P                                       | -2P | 0  |                            |    |   |   |                                           |  |  | 0                   | 0                                                |                                            |                                                      |                               |
| Sistemas ecológicos               |                          | -1T                                                                              | -1T/P                                                                     |     |       |             | -1T/P                                       |     |    | -1T/P                      |    |   |   | -1T/P                                     |  |  | -1T                 | 0                                                | +1P                                        | -1P                                                  | -1T                           |

| DESCRITORES AMBIENTAIS                  | PRINCIPAIS AÇÕES DE PROJETO GERADORAS DE IMPACTES                                |                                                                           |         |    |       |                                               |             |    |                            |     |    |   |                                           |   |   |                     |                                                  |                                            |                                                      |                               |     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|----|-------|-----------------------------------------------|-------------|----|----------------------------|-----|----|---|-------------------------------------------|---|---|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
|                                         | Fase de construção                                                               |                                                                           |         |    |       |                                               |             |    |                            |     |    |   |                                           |   |   | Fase de exploração  |                                                  |                                            |                                                      |                               |     |
|                                         | Instalação e funcionamento do estaleiro e estruturas provisórias de apoio à obra | Dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, e dos fundos dos cais* |         |    |       | Expansão do terraço plano do Porto Comercial* |             |    | Infraestruturas portuárias |     |    |   | Soluções estruturais de cais de acostagem |   |   | Acessos rodoviários | Área de reserva para futuro Terminal Ferroviário | Intervenções de enquadramento paisagístico | Presença e funcionamento do Porto Comercial ampliado | Manutenção do Porto Comercial |     |
| C0                                      |                                                                                  | C1                                                                        | C2      | C3 | Oeste | Este Fase 1                                   | Este Fase 2 | CO | CL                         | TR  | RM | E | C                                         | A |   |                     |                                                  |                                            |                                                      |                               |     |
| Uso do solo e Ordenamento do território | 0                                                                                | -1T                                                                       |         |    |       | -1P/-2P                                       |             |    |                            |     |    |   |                                           |   |   |                     |                                                  |                                            | +1P                                                  | +2P                           | -1T |
| Património Cultural                     | 0                                                                                | -1P                                                                       | +1P/-2P |    |       | 0                                             | 0/-2P***    | 0  |                            | -2P |    | 0 |                                           |   | 0 | 0                   | +2P                                              | 0                                          | 0                                                    |                               |     |
| Socioeconomia                           | 0                                                                                | +1T/-2T                                                                   |         |    |       | +1T/+2T-2P                                    |             |    |                            |     |    |   |                                           |   |   |                     |                                                  |                                            | +1T                                                  | +3P                           | +2P |
| Saúde humana                            | 0                                                                                | 0                                                                         |         |    |       | 0                                             |             |    | 0                          |     |    |   | 0                                         |   |   | 0                   | 0                                                | 0                                          | 0                                                    | 0                             |     |

Legenda: C0 – Cenário 0; C1 – Cenário 1; C2 – Cenário 2; C3 – Cenário 3; C0 – Fase 1 – Prolongamento do cais do setor 1-2 para Oeste; CL – Fase 1 – Novo cais a Leste; TR – Fase 1 – Novo Terminal Ro-Ro; RM – Fase 2 – Retenção marginal no prolongamento do cais a Leste da Fase 1+Fase 2; E – Estacas; C – Caixaões; A – Aduelas

\* Nos Cenários 0, 1 e 2, a expansão é feita em duas fases (Fase 1 e Fase 2), enquanto que no Cenário 3, cenário maximalista, a expansão é feita em uma única vez. Por uma questão de simplificação e facilidade na avaliação de impactos, considera-se que a expansão dos terraços corresponde ao previsto para o conjunto Fase 1+Fase 2

\*\* Período diurno

\*\*\* Impacte nulo para os Cenários 0, 1 e 2 caso a Fase 2 não se concretize; negativo significativo para os Cenários 0, 1 e 2 caso a Fase 2 se concretize

# Impactes avaliados na fase de exploração quando o projeto se encontra implantado

| Sentido valorativo               | Grau de significância |                        | Código de cores |     | Duração                              |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----|--------------------------------------|
| “+” – Positivo<br>“-” – Negativo | “0”                   | Nulo ou insignificante | 0               |     | “T” – Temporário<br>“P” – Permanente |
|                                  | “1”                   | Pouco significativo    | - 1             | + 1 |                                      |
|                                  | “2”                   | Significativo          | - 2             | + 2 |                                      |
|                                  | “3”                   | Muito significativo    | - 3             | + 3 |                                      |

#### 7.2.4. Impactes cumulativos

Tendo em conta o enquadramento geográfico do projeto, identificam-se potenciais impactes cumulativos decorrentes da sua implementação conjunta com outras intervenções realizadas na área do Porto de Viana do Castelo. Estes impactes poderão resultar tanto da manutenção e operação de infraestruturas portuárias já existentes, como da execução de novos projetos previstos para esta zona portuária e para a região envolvente.

Entre as atividades regulares com potencial de interação cumulativa, destacam-se as dragagens, operações recorrentes no âmbito da gestão portuária. A sua realização simultânea com as dragagens associadas ao projeto em avaliação poderá potenciar cumulativamente impactes negativos ao nível da qualidade da água, sedimentos, ecologia aquática, ambiente sonoro (ruído e vibrações), qualidade do ar e das emissões de gases de efeito de estufa.

Caso a dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra do Porto Comercial ocorra em simultâneo com as dragagens de manutenção à cota -6 m (ZH) no canal e anteporto e/ou a reconstrução de troços do molhe norte do Porto de Viana do Castelo (projeto previsto) e do Terminal de Cruzeiros (previsto para a margem norte, frente ao Porto Comercial), esperam-se *impactes negativos cumulativos* nas componentes ambientais referidas anteriormente.

Estes impactes são, contudo, pouco significativos, considerando a possibilidade de aplicação de medidas de mitigação eficazes, nomeadamente no que respeita ao controlo da qualidade da água, à proteção dos sistemas ecológicos e à minimização dos os efeitos na qualidade do ambiente.

Caso a expansão e reorganização do Porto Comercial decorra paralelamente à construção do Terminal de Cruzeiros, antecipam-se *impactes positivos cumulativos* relevantes ao nível da socioeconomia, através da dinamização da economia regional, da criação de postos de trabalho diretos e indiretos, e da requalificação integrada da frente portuária.

A articulação do presente projeto com intervenções de reabilitação do molhe norte poderá ainda contribuir cumulativamente, de forma positiva, para as condições de exploração do Porto Comercial ao melhorar as condições de segurança na manobra, acesso e atracagem de navios de maior porte.

Importa, por fim, salientar o efeito cumulativo de longo prazo decorrente da presença de uma infraestrutura portuária modernizada e multifuncional, que poderá potenciar significativamente o desenvolvimento de atividades associadas à economia azul, com destaque para a instalação de parques eólicos offshore e projetos de inovação na produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis de origem oceânica.

### 7.2.5. Avaliação comparativa de alternativas

As **alternativas de projeto** estão relacionadas com:

- Os cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra dos navios (Cenário 0, Cenário 1, Cenário 2, Cenário 3)
- As soluções estruturais de construção dos cais de acostagem (caixotões, estacas, aduelas)

No quadro seguinte apresenta-se a síntese das avaliações efetuada pelos diferentes descritores.

**Quadro 159 – Alternativas mais favoráveis**

| Descritor                         | Cenário de Dragagem |           |           |           | Solução de cais de acostagem |         |         |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|---------|---------|
|                                   | Cenário 0           | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Caixotões                    | Estacas | Aduelas |
| Clima e alterações climática      | ⊙                   |           |           |           | ⊙                            |         |         |
| Geologia e geomorfologia          | ►                   |           |           | ▼         | ⊙                            |         |         |
| Recursos hídricos superficiais    | ►                   |           |           | ▼         | ▼                            | ►       | ►       |
| Recursos hídricos subterrâneos    | ⊙                   |           |           |           | ⊙                            |         |         |
| Hidrodinâmica e regime sedimentar | ►                   | ►         |           |           |                              | ►       |         |
| Sedimentos                        | ►                   |           |           |           | ⊙                            |         |         |
| Ruído e vibrações                 | ►                   |           |           | ▼         | ⊙                            |         |         |
| Qualidade do ar                   | ⊙                   |           |           |           | ⊙                            |         |         |
| Gestão de resíduos                | ⊙                   |           |           |           | ⊙                            |         |         |
| Sistemas ecológicos               | ►                   |           |           |           |                              | ►       |         |

| Descritor                               | Cenário de Dragagem |           |           |           | Solução de cais de acostagem |         |         |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|---------|---------|
|                                         | Cenário 0           | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Caixotões                    | Estacas | Aduelas |
| Uso do solo e ordenamento do território | ◎                   |           | ▼         |           |                              | ◎       |         |
| Património cultural                     | ►                   |           |           | ▼         |                              | ◎       |         |
| Paisagem                                |                     | ◎         |           |           |                              | ◎       |         |
| Saúde humana                            |                     | ◎         |           |           |                              | ◎       |         |
| Socioeconomia                           |                     |           | ►         | ►         |                              | ◎       |         |

► Mais favorável; ▼ Menos favorável; ◎ Sem alternativa mais favorável

A maioria dos descritores identificou o Cenário 0 como a **alternativa globalmente mais favorável** para a dragagem o canal de acesso e a bacia de manobra dos navios com destino ao Porto Comercial. Neste cenário, as intervenções de dragagem serão asseguradas exclusivamente através das dragagens de manutenção, que, há vários anos, são realizadas de forma periódica no Porto de Viana do Castelo. Assim, não se prevê a necessidade de dragagens adicionais para a concretização do projeto em avaliação.

Nos Cenários 1, 2 e 3, logo na Fase 1, serão executadas dragagens com remoção de volumes de sedimentos superiores a 1 000 000 m<sup>3</sup>, sendo que atualmente, as dragagens de manutenção situam-se entre 200 000 e 400 000 m<sup>3</sup>/ano. Mesmo o Cenário 1, muito similar ao Cenário 0, prevê uma bacia de manobra de maiores dimensões, implicando, conseqüentemente, um volume de dragados superior ao da situação de referência.

O Cenário 3, que contempla dragagens de aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra, envolve uma área de intervenção mais extensa, com maior aproximação às margens norte e sul, e um volume de sedimentos da ordem dos 2 100 000 m<sup>3</sup>. Este cenário é considerado o menos favorável para a topo-hidrografia, a qualidade da água, o ambiente sonoro, as comunidades biológicas e o património cultural.

Contudo, os impactes deste cenário são pouco significativos, uma vez que as dragagens de manutenção são uma prática regular no estuário do rio Lima, mantendo elevada a turbidez da coluna de água, os sedimentos estão limpos, a perturbação dos habitats é uma constante e as comunidades bentónicas são tolerantes à instabilidade do meio.

Adicionalmente, está previsto um acompanhamento arqueológico permanente durante as operações de dragagem, visando salvaguardar eventuais elementos patrimoniais que venham a ser identificados, bem como a implementação de medidas de mitigação de impactes sobre as espécies piscícolas migradoras.

No que se refere às diferentes soluções estruturais de construção dos novos cais de acostagem associados à expansão dos terraplenos do Porto Comercial para oeste e leste, as estruturas em estacas foram identificadas como mais favoráveis à hidrodinâmica, aos recursos hídricos superficiais e aos sistemas ecológicos. As estacas causam menor constrangimento à circulação hidrodinâmica, permitem melhor escoamento, oferecem proteção no meio pelágico e constituem um substrato para colonização de espécies biológicas.

Importa referir que, embora não sejam formalmente alternativas do projeto, foram identificadas condições menos favoráveis associadas às fases de implementação (Fase 1 e Fase 2) das possíveis combinações de cenários de intervenção no canal de acesso/bacia de manobra e soluções construtivas dos cais de acostagem.

O Cenário 3, em que a ampliação do terrapleno para leste é executada integralmente na Fase 1 (equivalente, em termos de faseamento, à execução imediata da Fase 2 nos Cenários 0, 1 e 2), é considerado o menos favorável.

Apesar de o Cenário 3 apresentar vantagens significativas em termos socioeconómicos, sobretudo dado o potencial de suporte ao setor eólico, a expansão do terrapleno para Leste na Fase 2, afeta diretamente o conjunto patrimonial de S. Lourenço, artificializa uma maior extensão de linha de costa estuarina e exerce uma pressão hidromorfológica acrescida com consequentes impactes no estado massa de água de transição do rio Lima.

No Cenário 0, Cenário 1 e Cenário 2, a Fase 2, embora prevista, está condicionada ao interesse manifestado pelos promotores em fazerem uso do Porto Comercial, pelo que existe um grau de incerteza quanto à efetiva ocupação e necessidade de implementação desta fase de expansão.

## 8. Lacunas técnicas ou de conhecimento

Em termos globais considera-se que o Estudo de Impacte Ambiental, e as suas conclusões, tem um suporte adequado à tomada de decisão pelas autoridades competentes.

A informação bibliográfica e cartográfica disponível, aliada aos resultados dos trabalhos desenvolvidos pela equipa do presente EIA, em gabinete e no campo (como trabalhos de prospeção geofísica de suporte ao património arqueológico subaquático, campanha de recolha de sedimentos, modelação da qualidade do ar e de ruído), permitiram um nível de conhecimento **suficientemente robusto para garantir a fiabilidade do processo de identificação e avaliação de impactes.**

Contudo, importa referir que o EIA foi elaborado com um projeto desenvolvido em fase de Estudo Prévio, sendo que determinados elementos específicos deverão apenas ser alvo de pormenorização em fase de Projeto de Execução e, consequentemente, reavaliados os impactes ambientais e socioeconómicos em fase de RECAPE.

Na fase atual do EIA não é conhecido com pormenor como se procederá à reconfiguração territorial do espaço da malha urbana consolidada a afetar e à mitigação dos impactes resultantes. São apresentadas medidas de mitigação e de compensação que deverão ser reavaliadas e articuladas em parceria com as autoridades responsáveis e os afetados pelo projeto.

Embora o Estudo de Impacte Ambiental identifique e avalie os impactes negativos diretos do projeto sobre a malha urbana consolidada, não se encontram definidas, com detalhe, as condições da reorganização territorial (quantos edifícios e estruturas, quantas pessoas, quais as perdas económicas, quais os potenciais efeitos no tecido comunitário, procedimentos a adotar, entre outras). As medidas de mitigação e compensação apresentadas no EIA carecem assim de uma estratégia detalhada e uma estreita articulação com as autoridades competentes, de modo a assegurar a sua exequibilidade e eficácia. Tal será executado pela APDL na fase seguinte de desenvolvimento do projeto.

Também importa ter presente que não é totalmente certo que a Fase 2 de expansão do terrapleno para Leste seja concretizada ou quando o poderá ser, nem é conhecido com detalhe o tipo e distribuição da ocupação do Porto Comercial (edifícios, armazéns e

outras instalações de apoio), uma vez que a concretização desta fase depende do interesse dos promotores.

No caso da área de reserva para o futuro Terminal Ferroviário, para além do corredor de implantação, não são conhecidas as condições de execução e concretização desta componente. O projeto refere que área de reserva poderá ou não ser utilizada provisoriamente por outras funções, que não são conhecidas.



## 9. Conclusões

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo, desenvolvido na fase de Estudo Prévio, constitui um instrumento de suporte à decisão quanto à viabilidade ambiental do projeto, contribuindo igualmente para a definição e fundamentação do Projeto de Execução.

O EIA foi suportado por um conjunto abrangente de trabalhos de gabinete e de campo que permitiu uma detalhada caracterização da situação atual do estado do meio biofísico e socioeconómico, a identificação e avaliação dos impactes gerados nas diferentes fases de implementação do projeto e a proposta de medidas de mitigação de impactes negativos e de potenciação de impactes positivos.

As conclusões do presente EIA podem ser refletidas nos seguintes pontos:

1. Reorganização territorial
2. Impactes negativos
3. Impactes positivos
4. Balanço da avaliação de impactes
5. Alternativa mais favorável

### 1. Reorganização territorial

---

A implantação do projeto exige uma reorganização territorial da área portuária que tem associado um impacte negativo significativo na componente social. Este processo de reorganização territorial justifica a adoção, por parte da APDL, de um conjunto alargado de medidas de mitigação e compensação, de modo a assegurar que a sua concretização decorre em moldes ambiental e socialmente responsáveis.

Com a ampliação do terraplino para leste (logo na Fase 1), a construção dos acessos rodoviários e a criação de uma área de reserva para a ferrovia, estima-se, com base em dados do INE de 2021, a afetação de 29 edifícios residenciais, respeitantes a 40 alojamentos familiares (26 residências habituais e 14 edifícios identificados como vagos/residências secundárias). Para além deste edificado localizado em área de

jurisdição portuária, serão igualmente afetados um parque de campismo privado e acessos públicos viários e pedonais.

A concretização do projeto num quadro de sustentabilidade, suportado por uma abordagem transparente, participada e socialmente justa, implica que a APDL implemente, ao longo das várias fases de execução, medidas de reconfiguração da malha urbana, resolução das situações de conflito e salvaguarda de direitos dos afetados.

Em estreita articulação com o município, a APDL irá clarificar o número de edifícios afetados pelo projeto, a respetiva titularidade e situação legal, e estabelecer prioridades nas medidas de mitigação e compensação a adotar. Seguidamente, serão promovidos contactos diretos com os proprietários e residentes afetados, com vista à apresentação do projeto, enquadramento da situação, explicação das prioridades e calendarização das medidas de mitigação, e a negociação das compensações. A fase subsequente inclui o detalhamento das medidas de compensação e de realojamento, bem como a negociação com os afetados.

A reorganização territorial prevê a ocupação de áreas que não apresentam plena compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial e com determinadas condicionantes (REN, DPM, PDM, PU da cidade de Viana do Castelo e PROF), originando a necessidade de revisão destes instrumentos de ordenamento territorial. Neste contexto, será realizada a articulação institucional com as entidades competentes em matéria de ordenamento e gestão das condicionantes, com vista à obtenção da necessária compatibilização territorial.

## 2. Impactes negativos

---

Durante a fase de construção, foram identificados impactes negativos, na sua maioria semelhantes aos de outras obras portuárias, e passíveis de mitigação com a aplicação de medidas gerais preconizadas para este tipo de obras, complementadas por medidas específicas propostas no presente EIA.

Refiram-se em concreto as dragagens, com impactes negativos temporários e pouco significativos. As dragagens são operações frequentes no Porto de Viana do Castelo, os sedimentos a dragar estão limpos e o projeto prevê o seu aproveitamento para a construção dos terraplenos (não havendo lugar a imersão) e as comunidades

bentónicas possuem adaptabilidade às perturbações periódicas dos fundos. Complementarmente, o EIA propõe medidas mitigadoras para proteção de espécies piscícolas migradoras e o acompanhamento arqueológico em permanência, mitigando eventuais impactes sobre vestígios enterrados, especialmente nos Cenários 2 e 3 com o aprofundamento dos fundos em 1 m relativamente à situação atual.

Na fase de exploração, a maioria dos impactes negativos são pouco significativos e mitigáveis. Identificam-se, contudo, impactes negativos significativos nas condições geomorfológicas e paisagísticas decorrentes da alteração da linha de costa e do incremento da área artificializada da margem sul do estuário. A mitigação destes impactes será assegurada com medidas específicas de integração paisagística.

### 3. Impactes positivos

---

Dada a natureza estratégica do Porto de Viana do Castelo, o projeto promove a melhoria das suas condições operacionais e o aumento da capacidade instalada, constituindo fatores determinantes para a captação de novos mercados (nomeadamente para o cluster da energia eólica *onshore* e *offshore*), a prestação de serviços alinhados com as exigências do setor e o reforço da sua competitividade no contexto nacional e internacional.

Deste modo, o projeto apresenta impactes positivos muito significativos, nomeadamente no que respeita ao cumprimento da estratégia nacional definida para o setor portuário e à promoção do desenvolvimento socioeconómico a nível local, regional e nacional.

### 4. Balanço da avaliação de impactes

---

O balanço entre os impactes negativos e os impactes positivos, e considerando a implementação das medidas de mitigação e compensação propostas, permite concluir pela viabilidade ambiental do projeto.

O Porto de Viana do Castelo apresenta uma posição estratégica no apoio às energias sustentáveis, em particular à energia eólica offshore, bem como às indústrias tradicionais, assumindo-se, por isso, que a ampliação do Porto Comercial constitui um

vetor determinante para o reforço da sua competitividade e sustentabilidade a longo prazo.

Assim, não obstante os impactes negativos significativos associados à afetação do edificado inserido na área de jurisdição portuária, a integração efetiva das medidas de mitigação e compensação propostas no EIA permitirá compatibilizar a expansão e reorganização portuária com a salvaguarda dos interesses das populações, assegurando que o projeto se desenvolve em conformidade com os princípios de desenvolvimento sustentável.

## 5. Alternativa mais favorável

---

A avaliação comparativa das alternativas de projeto, abrangendo os cenários de dragagem do canal de acesso e da bacia de manobra, permitiu identificar o Cenário 0 como a alternativa globalmente mais favorável. Esta alternativa corresponde a realizar as dragagens de manutenção atualmente asseguradas pela APDL no âmbito da gestão portuária, sendo, por conseguinte, aquela que apresenta impactes negativos mais circunscritos.

Relativamente às soluções estruturais de construção dos cais, a utilização de estacas foi considerada a mais vantajosa do ponto de vista hidrodinâmico e ecológico, uma vez que facilita o escoamento das águas e proporciona condições adequadas à colonização biológica, contribuindo para uma maior integração ambiental da infraestrutura.

## Bibliografia

Abreu, A. C., Correia, T. P., Oliveira, R. (Coord) (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Universidade de Évora, Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico. DGOTDU.

ACAP (2023). Estatísticas do setor automóvel.

AEA. (2017). *Climate change poses increasingly severe risks for ecosystems, human health and the economy in Europe*. Obtido em <https://www.eea.europa.eu/highlights/climate-change-poses-increasingly-severe>

AEA. (2021). *Global and European sea level rise*. Obtido de European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-sea-level-rise>

Agência Lusa. (2019). 28 pescadores de Viana do Castelo recebem 500 mil euros de compensação por parque eólico. Observador. Obtido de <https://observador.pt/2019/08/19/28-pescadores-de-viana-do-castelo-recebem-500-mil-euros-de-compensacao-por-parque-eolico/>

Agência para o Desenvolvimento e Coesão. (2021). *O que é o Portugal 2030*. Obtido em <https://portugal2030.pt/portugal-2030>

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2021). *Dados de Monitorização*. Programa COSMO. Obtido em <https://cosmo.apambiente.pt/data/2208>

AICEP. (2020). Energias Renováveis por um Futuro melhor. Obtido de <https://www.portugalglobal.pt/>

Alarcão, J. (1988). *Roman Portugal*. Warminster. Aris & Phillips, 4 vol.

Alarcão, J. (1990). A produção e circulação dos produtos. In Nova História de Portugal. Vol I. Lisboa. Editorial Presença, p. 409-441.

Almeida, C. A. B. (1990). Protohistória e romanização da bacia inferior do Lima. In *Estudos Regionais*. Viana do Castelo. Centro de Estudos Regionais, 78, p. 304.

Almeida, E. C. (1907). *Arquivo de Marinha e Ultramar*. Madeira e Porto Santo.

Almeida, N. (2007). *Simulação da Ondulação com REFDIF para Recifes para Surf*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Física Tecnológica. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.

Alveirinho, J. (1993). *Estudo de Avaliação da Situação Ambiental e Proposta de Medidas de Salvaguarda para a Faixa Costeira Portuguesa* (Geologia Costeira). Obtido em <http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/indexeB.html>.

Alves, A. (1996). *Causas e processos da dinâmica sedimentar na evolução actual do litoral do Alto Minho*. Braga: Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra.

Alves, F. J. S. (1986). A piroga monóxila de Geraz do Lima. In *O Arqueólogo Português*. Vol. 4, 4ª Série. Lisboa, Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia, pp. 209-234.

Alves, J., Espírito Santo, M., Costa, J., & Gonçalves, J. L. (1998). *Habitats naturais e semi-naturais de Portugal Continental*. Instituto da Conservação da Natureza.

Amaro Reino, X.; Barrero Martínez, D.; Martínez Lopez, M.C. (1998). *Evaluación y corrección de impacto arqueológico en obras públicas. Propuestas desde la Arqueología del Paisaje*. Arqueología Espacial, 19-20, Teruel, pp. 153-164.

Araújo, M. A. (2000). *A evolução do litoral em tempos históricos: A contribuição da Geografia Física*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

AMP. (2017). *Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas*. Porto.

AMT. (2019). *Acompanhamento mensal dos mercados portuários – dezembro 2018*. Autoridade da Mobilidade e dos Transportes.

AMT. (2020). *Acompanhamento mensal dos mercados portuários – dezembro 2019*. Autoridade da Mobilidade e dos Transportes. Obtido em <https://www.amt-autoridade.pt/gestão-do-conhecimento/modo-marítimo-fluvial-e-portuário>

AMT. (2023). *Acompanhamento mensal dos mercados portuários – dezembro 2022*. Autoridade da Mobilidade e dos Transportes. Obtido em <https://www.amt-autoridade.pt/>

AMT. (2023). *Autoridade da Mobilidade e dos Transportes*. Obtido de Observatório da Mobilidade e dos Transportes - MarítimoPortuário

ANEPC. (2023). *Avaliação Nacional de Risco*. Obtido em <http://www.prociv.pt/>

Antunes, C., Rocha, C., & Catita, C. (2017). *Cartografia de Inundação e Vulnerabilidade Costeira*. Obtido em [www.snmportugal.pt](http://www.snmportugal.pt)

Antunes, C., Rocha, C., & Catita, C. (2018). *Cartografia de Inundação e Vulnerabilidade Costeira - Cenários de Submersão*. Obtido em agosto de 2023, de <https://smart.campus.ciencias.ulisboa.pt/porta/apps/MapSeries/index.html?appid=ebe609293804c49abd52ccfb07f4762>

APA. (2023a). *Perfil da Água Balnear – Leça da Palmeira*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023b). *Perfil da Água Balnear – Azul – Conchinha*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023c). *Perfil da Água Balnear – Castelo do Queijo*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023d). *Sistema Nacional de Recursos Hídricos – SNIRH*. Agência Portuguesa do Ambiente. Consulté le Outubro 2023, sur <https://snirh.apambiente.pt/>

APA. (2023e). *Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019*.

APA. (2022). *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2020. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Amadora.

APA. (2021a). *Resíduos*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/index.php/residuos>

APA. (2021b). *Classificação de Resíduos*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://www.apambiente.pt/residuos/classificacao-de-residuos>

APA. (2021c). *Resíduos - Planeamento*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://www.apambiente.pt/residuos/planeamento>

APA. (2021d). *Resíduos de Construção e Demolição*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://www.apambiente.pt/residuos/residuos-de-construcao-e-demolicao>

APA. (2021e). *Antecedentes (PESGRI, PNAPRI, PERH)*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/antecedentes-pesgri-pnapri-perh>

APA. (2021f). *Resíduos Perigosos*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/residuos-perigosos>

APA. (2021g). *Óleos Usados*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/oleos-usados>

APA. (2021h). *Relatório Anual Resíduos Urbanos 2020*. Agência Portuguesa do Ambiente. Obtido em <https://apambiente.pt/residuos/dados-sobre-residuos-urbanos>

APA. (2021i). *Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/agua/estrategia-nacional-para-gestao-integrada-da-zona-costeira>

APA. (2021j). *3.º Ciclo de planeamento (2022-2027)*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/agua/3o-ciclo-de-planeamento-2022-2027>

APA. (2021k). *Clima - Planeamento*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/clima/planeamento>

APA. (2022a). *Relatório Anual Resíduos Urbanos 2021*. Obtido em Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/dados-sobre-residuos-urbanos>

APA. (2023). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1), 3º Ciclo 2022-2027*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2023). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da RH1 - Minho e Lima*. Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (2019). *Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho*. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

APDL. (2005). *Normas de Segurança Marítima e Portuária. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.* Obtido em [https://www.apdl.pt/pt\\_PT/normas-e-procedimentos](https://www.apdl.pt/pt_PT/normas-e-procedimentos)

APDL. (2021). *Relatório de Sustentabilidade 2020*. Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. Obtido em [https://www.apdl.pt/pt\\_PT/relatorio-de-sustentabilidade](https://www.apdl.pt/pt_PT/relatorio-de-sustentabilidade)

APDL. (2022). *Administração dos Portos Douro, Leixões e Viana - Relatório e Contas Anual*. Obtido de Relatório e Contas Anual: <https://www.apdl.pt/>

APDL (2023). *Movimento de navios segundo o tipo e a bandeira*.

ARS Norte – Administração Regional de Saúde do Norte (2019). *Perfil Local de Saúde 2018. ULS Matosinhos*. Serviço Nacional de Saúde. Obtido em <https://www.arsnorte.min-saude.pt/wp>

ARS Norte – Administração Regional de Saúde do Norte (2017). *Plano Estratégico 2017-2019*. 29 de setembro de 2017.

APVC. (2001). *Regulamento de Exploração e Utilização da Marina de Viana do Castelo*. Administração do Porto de Viana do Castelo, S.A.



ASF (2023). *Parque Automóvel Seguro*, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Autoridade de Gestão do Mar 2020. (2019). *Futuro Programa*. Obtido em <https://www.mar2020.pt/futuroprograma/>

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2022, 09). *Risco de Sismos*. Sistema de Informação Geográfica, WEBSIG <http://www.pnrrc.pt/index.php/geol/>

Azevedo, J., Antunes, J., Machado, A., Vasconcelos, V., Leão, P., & Froufe, E. (2020). *Monitoring of biofouling communities in a Portuguese using a combined morphological and metabarcoding approach*.

Banco de Portugal. (2017). *Análise das empresas do setor exportado em Portugal 2007-2016 - Nota de Informação Estatística 122/2017*. Obtido de <https://www.bportugal.pt/>

Baptista, J., van der Linden, P., Martinho, F., Martins, R., Carneiro, M., Bento, E., & Pardal, M. (2021). The functional composition of nearshore fish communities demonstrated by trait analysis: Response to environmental gradients. *Marine Pollution Bulletin*.

Barrero Martinez, D. (2000). *Evaluación de impacte arqueológico*. Capa, 14, LAFC, Universidad de Santiago de Compostela.

Becker-Weinberg, V. (2016). *Ordenamento E Gestão do Espaço Marítimo nacional. Enquadramento e Legislação*. Lisboa: Quid Juris?,

Becker, L., Ehrenberg, A., Feldrappe, V., Kroncke, I., & Bischof, K. (2020). *The role of artificial material for benthic communities - Establishing different concrete materials as hard bottom environments*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105081>

Bencantel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A. E., & Barbosa, A. M. (2019). *Atlas de Mamíferos de Portugal*. 2ª ed. Évora.

Blot, M. L. (2003) *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*. Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos e Arqueologia; 28).

Bombico, S. (2009). *Para uma valorização dos Itinerários Comerciais Romanos do Alto-Império no Atlântico – O papel do Património Cultural Subaquático*. Universidade de Évora.

Bowens, A. (Ed). (2009). *Underwater Archaeology*. The NAS Guide to Principles and Practice. Second Editions. Blackwell Publishing.

Brand, A. M. (2021). *Explosive Use in Decommissioning - Guide for Assessment of Risk (EDGAR): II Determination of Sound Exposure Levels for Open Water Blasts and Severance of Conductors and Piles from the below the Seabed*.

Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T. F., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Santos-Reis, M. (2008). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.

Câmara Municipal de Viana do Castelo (2016). Estratégia municipal de adaptação às alterações climáticas.

Cancela D'Abreu, A. e. (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. DGOTDU.

Carvalho, A.; Coelho, J. (2014). Cooperação internacional no domínio da conservação: A liofilização da piroga monóxila 2 do rio Lima. in *O Tempo Resgatado ao Mar*. Lisboa. Museu Nacional de Arqueologia, pp. 37-40.

Carvalho, I. (2013). *Impactes do Storm Surge em Portugal Continental. Do Clipping da imprensa regional aos dados oceanográficos. Tese de Mestrado*. Universidade de Lisboa.

Carvalho, A. (2020). *Valor Económico do Cluster Portuário do Douro, Leixões e Viana do Castelo – Estudo de Avaliação de Impacto na Economia do País e da Região Norte – Relatório Final*.

Castro, N., Costa, J., Domingos, I., & Angélico, A. (2013). Trophic ecology of coastal fish assemblage in Portuguese waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(5): 1151-1161.

CCDR - Norte. (s.d.). *NORTE 2030*. Consulté le 10 20, 2022, Obtido em <https://www.ccdr-n.pt/pagina/norte2030>

CCDR - Norte. (s.d.). *PROT-NORTE*. Consulté le 10 20, 2022, Obtido em <https://www.ccdr-n.pt/pagina/prot-norte>

Chen, Y.-Y., Edgar, G. J., & Fox, R. J. (2021). *The nature and ecological significance of epifaunal communities within marine ecosystems*.

Ciscar, J. C., Feyen, L., Ibarreta, D., & Soria, A. (2018). *Climate impacts in Europe: Final report of the JRC PESETA III project*, EUR 29427 EN. Obtido de 10.2760/93257

CMVC. (2023). *Camãra Municipal Viana do Castelo*. Obtido de <https://www.cm-viana-castelo.pt/>

Coelho, C., Silva, R., & Veloso-Gomes, F. (66(7) de 2009). Potential effects of climate change on northwest Portuguese coastal zones. *ICES Journal of Marine Science*, pp. 1497-1507.

Coelho, J. (2016). *Transporte sedimentar no estuário do rio Lima - avaliação de soluções de minimização do assoreamento na embocadura*. Universidade do Minho, Escola de Engenharia.

Comissão Europeia. (2022). *Planos estratégicos*CMVC. (2023). *Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil de Viana do Castelo*. Câmara Municipal de Viana do Castelo. Obtido em dezembro de 2023, de <https://www.cm-viana-castelo.pt/>

Coelho, C., Silva, R., & Veloso-Gomes, F. (2009). Potential effects of climate change on northwest Portuguese coastal zones. *ICES Journal of Marine Science*.

Comissão Europeia. (2019). Transport in the E.U. - trends and issues. Obtido de <https://ec.europa.eu/>

Comissão Europeia. (2022). *Planos estratégicos/Planos de gestão*. Obtido em Comissão Europeia: <https://ec.europa.eu/info/strategy-documents/>

Comissão Europeia. (2022). *Transport Emissions - Reducing emissions from the shipping sector*. Obtido em European Commission: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector_en)

Comissão Europeia. (2022). The Blue Economy Report 2022. Obtido de <https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/>

Comissão Europeia. (2023). *Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Delivering on the EU offshore renewable energy ambitions 24.10.2023*. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/>

Consulmar. (2025). *Estudo Prévio para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo*.

Cortez, F. R. (1942). Novos achados líticos nas áreas do Castelo do Queijo e da Ervilha. In trabalhos de Antropologia e Etnologia. Vol. X (I). Porto. SPAE, pp.33-48.

Costa, A.B.R. (2017). A cartografia náutica portuguesa no séc. XVIII. Mestrado em História Marítima. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Costa, J. C., Teixeira, C., & Medeiros, A. C. (1957). *Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 - Folha 09-C - Porto. 1ª Edição*. Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos.

Costa, M., Silva, R., & Vitorino, J. (2001). *Contribuição para o Estudo do Clima de Agitação Marítima na Costa Portuguesa*. Actas das 2as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária. Associação Internacional de Navegação.

Couto, S. (2010). Relatório de acompanhamento arqueológico dos trabalhos de escavação realizados no âmbito da Construção da Central de Cogeração da refinaria do Porto. RECAPE. Anexo IX. Emerita / Profico Ambiente.

COTEFIS Gestão de Projectos, SA; ROMAN Centro de Estudos e Projetos, SA; PAL Planeamento e Arquitetura, Lda.; Território XXI. (2021). *Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho, Programa de Execução e Plano de Financiamento*. APA.

Criado Boado, F.; AMADO REINO, X. & MARTÍNEZ LOPEZ, M. (1997). La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. Capa 4, Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

Criado Boado, F. (1999): Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para a Arqueología del Paisaje. Capa 6, Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

Criado Boado, F.; AMADO REINO, X.; MARTÍNEZ LOPEZ, M. C. (1997). La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. Capa 4, Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Santiago de Compostela.

Davies, C., Moss, D., & Hill, M. (2004). *Eunis Habitat Classification. Revised 2004*. Obtido em <https://inpn.mnhn.fr/>

Deloitte. (2014). *Impacto Macroeconómico do Setor da Eletricidade de origem Renovável em Portugal*. Obtido de <https://www.apren.pt/>

DGADR. (2023). *Reserva Agrícola Nacional - Visualizador SIG (Portugal - NUT II)*. Obtido em <https://www.dgadr.gov.pt/cartografia/reserva-agricola-nacional>

DGEG. (2023). *Energias Renováveis e Sustentabilidade - Energia Eólica off-shore*. Obtido de <https://www.dgeg.gov.pt/>

DGEG. (2022). *Alterações Climáticas*. Obtido em Direção-Geral de Energia e Geologia: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/>

DGS – Direção-Geral da Saúde (2013). *Programa Nacional para as Doenças Respiratórias 2012-2016*. 2ª edição: novembro de 2013

DGPA, AFN, ICNB, IPIMAR, INAG, & EDP, I. &. (2008). *PLano de Gestão da Enguia 2009-2012. Resposta do Estado Português ao Regulamento CE nº 1100/2007, de 18 de Setembro - Revisão - Novembro 2010 e relatórios/reuniões posteriores de implementação do Plano*. Lisboa: MAOT.

DGPC. (2022). *ATLAS do Património Classificado e em vias de Classificação*. Obtido em Património Cultural - Direção-Geral do Património Cultural:

DGPM. (2022). *Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030*. Obtido em Direção-Geral de Política do Mar: <https://www.dgpm.mm.gov.pt/>

DGRM. (2018). *O Plano de Situação*. Obtido em <https://www.psoem.pt/>

DGRM (2023). *Proposta de Plano de Afetação para as Energias Renováveis Offshore*. Versão para consulta pública.

DGRM. (2023). *Publicações Datapescas - DGRM*. Obtido de Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos: <https://www.dgrm.mm.gov.pt/>

DGRM. (2022). *Geoportal Mar Português*. Obtido em Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos: <https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/>

DGT. (2021a). *IGT - Instrumentos de Gestão Territorial*. Obtido em Sistema Nacional de Informação Territorial: <https://snit-sgt.dgterritorio.gov.pt/igt>

DGT (2021b). *Carta de Ocupação do Solo – COS2018*. Direção-Geral do Território. Lisboa.

DGT. (2019). *Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território*. Obtido em [https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/SQ\\_Vconc\\_PNPOT\\_0.pdf](https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/SQ_Vconc_PNPOT_0.pdf)

Dias, J. M., (2004) *A história da evolução do litoral português nos últimos vinte milénios*. Actas: Geologia, História, Arqueologia e Climatologia. Universidade Aberta.

Dias, E. (2015). *A circulação oceânica costeira de Portugal. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de Marinha*.

Dias, L., Karadzic, V., Lourenço, T. C., & Calheiros, T. (2016, 06). *ClimAdaPT.Local. Manual Avaliação de Vulnerabilidades Futuras*. Lisboa.

Dipper, F. (2022). Chapter 5 - Open Water lifestyles: marine nekton. Dans F. Dipper, *Elements of Marine Ecology* (pp. 229-255).

EMEP/EEA. *Air pollutant emission inventory guidebook (2016 – Update Jul. 2018)*. Road transport.

EMEP/EEA. Air pollutant emission inventory guidebook (2023). Non road mobile machinery.

Engilima (2022). Alargamento de Via de Circulação, Relocalização de Muro de Vedação e Pavimentação de Terraplenos no Porto Comercial de Viana do Castelo. APDL.

EPA AP-42 (2022). Mineral products industry – Portland cement manufacturing.

Estradas de Portugal, S.A., (2013). Plano de ação dos troços da EN14 – Resumo Não Técnico.

English Heritage. (2013). Marine Geophysics Data Acquisition Processing and Interpretation. Guidance Notes. English Heritage, Swindon.

ESPON. (2022). *Four global trends that will change European seaports in the upcoming ten years*. Obtido de <https://www.espon.eu>.

European Environment Agency [EEA]. (2022). *EUNIS marine habitat classification 2022 including crosswalks*. Obtido em <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/>

FBO. (2002). *Plano de Ordenamento e Expansão do Porto de Viana do Castelo*. Elementos Fundamentais. Regulamento. Planta de Ordenamento. Planta de Condicionantes.

Fernandes, L., Pinto, A., Terêncio, D., Pacheco, F., & Cortes, R. (12 de 2020). Combination of Ecological Engineering Procedures Applied to Morphological Stabilization of Estuarine Banks after Dredging. *Water*, p. 391.

Ferrão, M.; Bourgois, S. (2004). Plano de ordenamento e expansão do porto de viana do castelo.

FMI. (2023). *Fundo Monetário Internacional*. Obtido de <https://www.imf.org/>

FMI. (2021). *Real GDP growth*. Consulté le 2023, sur International Monetary Fund:

França, S., Vasconcelos, R., Costa, M., & Cabral, H. (2011). Padrões de variação nas associações de peixes de estuários da costa portuguesa. *Ecologia*, 1: 36-50.

GAF. (2023). *Gabinete de Atendimento à Família - Serviços*. Obtido de <https://www.gaf.pt/pt/servicos/>

Gama, C.; Taborda, R.; Dias, J. (1997). Sobreelevação do nível do mar de origem meteorológica ("storm surge"), em Portugal Continental. Dans E. Portugal, & I. d. Água, *Colectânea de Ideias sobre a Zona Costeira de Portugal* (pp. 131-149).

Gearhart, R. (2011) Archaeological Interpretation of Marine Magnetic Data. In The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, ed. Catsambis, Alexis; Ford, Ben; Hamilton, Donny L., Oxford University Press, pp. 90-113

Gil, Á., Correia, A., & Sousa-Pinto, I. (2019). Records of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the mouth of the Douro River (northern Portugal) with presence of an anomalous white individual. *Marine Biodiversity Records*.

Governo de Portugal. (2020). *Economia do Mar continua com desempenho relevante*. Obtido de <https://www.portugal.gov.pt/>

GTL. (2014). *Gestão da Zona Costeira - O Desafio da Mudança, Sumário Executivo e Recomendações. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral*.

GWEC. (2023). *Global Offshore Wind Report - Global Wind Energy Council*. Obtido de <https://gwec.net/>

Hidromod. (2023). *Estudo Prévio e EIA da Expansão do Porto de Viana do Castelo - Estudos hidrodinâmicos Fase 1*. Hidromod.

IEA Wind. (2019). *IEA Wind TCP 2018 Annual Report*. Obtido de <https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/>

Instituto Hidrográfico. (2023). *Elementos de Maré 2021*.

IMO. (2019). *Conferences and Meetings - MARPOL*. Obtido em <https://www.imo.org/en/>

INAG; MARETEC. (2001). *Definição do limite de jusante dos estuários portugueses*.

INE. (2022). *CENSOS 2021*. Instituto Nacional de Estatística:

Infraestruturas de Portugal. (2022). *Plano Ferroviário Nacional*.

Infraestruturas de Portugal. (2021a). *Rede Ferroviária*. Obtido em <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/infraestruturas/rede-ferroviaria>

Infraestruturas de Portugal. (2021b). *Rede Rodoviária*. Obtido em <https://infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/rede-rodoviaria-ip>

Instituto da Mobilidade e dos Transportes (2023). *Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 2º trimestre de 2023*.

IHRH (2023). *Dragagens de Manutenção de Fundos nos Portos de Leixões e Viana do Castelo. Análise de amostras representativas dos sedimentos dragados*. Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos da Faculdade de Engenharia do Porto.

Innovation Point (2008). *Mapa de ruído do território municipal de Viana do Castelo*.



Instituto da mobilidade e dos transportes (2023). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 4º trimestre de 2023.

IPCC. (2002). *About the IPCC*. Obtido em <https://www.ipcc.ch/about/>

IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtido em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC. (2015). *Climate Change 2014 - Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the IPCC.

IPCC. (2019). *United Nations Framework Convention on Climate Change, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC.

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC.

IPMA (2015). Clima. *Obtido em Portal do Clima - Alterações Climáticas em Portugal*: <http://portaldoclima.pt/pt/>

IPMA. (2022). *Serviços de Clima - Cenários Climáticos para Portugal Continental no Século XXI*. Obtido em <https://www.ipma.pt/pt/>

Islam, A. (2018). *Quay gantry crane (QC)/ Ship to shore crane (STS)*.

Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Branco, M. C., & Zêzere, J. L. (2009). *Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistmas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal*. Autoridade Nacional de Protecção Civil.

Kautz, T., Heckman, J., Diris, R., Ter Weel, B., & Borghans, L. (2014). Fostering and measuring skills: improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success. Obtido de <https://www.oecd.org/education/>

Laboratório Nacional de Energia e Geologia. (2017). *O Projeto OffshorePlan – Planeamento da instalação de energias renováveis offshore em Portugal*.

Lankhorst offshore (2023). Disponível em: <https://www.lankhorstoffshore.com/markets/offshore-energy> [consultado a: dezembro de 2023]



Leitão, C., Botelho, I., Soares, R., & Rodrigues, A. (2014). *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional - 2012 e 2013*. Lisboa: Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP (IMT, IP). Obtido em <https://www.imt-ip.pt/>

Lisbon Energy Summit. (2023). *Case study: how is Portugal preparing to accelerate offshore wind energy production?* Obtido de <https://www.lisbonenergysummit.com/>

LNEG. (2023). Grupo de Trabalho para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica (Despacho nº 11404/2022, de 23 de setembro). Obtido de <https://www.lneg.pt/wp-content/>

MarineTraffic. (2023). *Density Maps - 2021*. Obtido em <https://www.marinetraffic.com/>

Marine Traffic. (2023). Obtido de The MarineTraffic definition of ship tracking: <https://www.marinetraffic.com/blog/t>

Martins, A. S. (2014). Rio Lima, Lugar da Passagem, Lanheses. 2ª Metade do século VII final do século IX. In *O Tempo Resgatado ao Mar*. Lisboa. Museu Nacional de Arqueologia, p. 159.

Mathias, M., Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, J., Vingada, J. (2023). *Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental*. FCiências.ID, ICNF. Lisboa.

Meirinho, A., Barros, N., Oliveira, N., Catry, P., Lecoq, M., Paiva, V., Andrade, J. (2014). *Altas das Aves Marinhas de Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

Metro do Porto. (2023). *Metro do Porto*. Obtido em <https://www.metrodoporto.pt/>

Metro do Porto. (2022). Mapas e horários - Mapa de Rede. Obtido em <https://www.metrodoporto.pt/>

Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. (2014). *Registo de Ocorrências no Litoral - Temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014. Relatório Técnico*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.

Ministerio de medio ambiente (2000). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico – contenido y metodología*. Serie Monografías. Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid.

Mobilidade PT. (2023). *Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Viana do Castelo*.

Moita, M. T., Silva, A., Palma, S., & Vilarinho, M. (2010). The coccolithophore summer-autumn assemblage in the upwelling waters of Portugal: Patterns of mesoscale distribution (1985-2005). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87, pp. 411-419.

Moita, M.T. (2001). *Estrutura, variabilidade e dinâmica do Fitoplâncton na costa de Portugal de Continental*. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa.

Morgado, F., Queiroga, H., & Melo, F. &. (2003). *Zooplankton abundance in a coastal station of the Ria de Aveiro inlet (north-western Portugal): relations with tidal and day/night cycles*. Acta Oecologia.

Müller, R D; Eagle, S; Hogarth, P and Hughes, M (2007). *Automated textural image analysis of seabed backscatter mosaics: a comparison of four methods*, in Todd, B J and Greene, H G (eds) Mapping the Seafloor for Habitat Characterization. Geol Assoc Canada, Spec pp. 47, 43–62.

Nemus. (2017). *Estudo de Impacte Ambiental da Extensão do Molhe Exterior e Acessibilidades Marinhas do Porto de Leixões*.

Nunes, A. S. A. (2012). A Barra do Douro no Século XVIII. *Seminário Internacional Caminhos da água: Paisagens rurais e usos na longa duração*. Braga-Univ. do Minho. CITCEM-BRAGA, pp. 253-265.

OCDE. (2011). *Environmental Impacts of International Shipping - The Role of Ports* . Obtido em <https://doi.org/10.1787/9789264097339-en>

OTIS; Quaternaire; WW. (2019). *Plano Estratégico da APDL, 2017-2026*. Obtido em <https://www.apdl.pt/documents/>

Parlamento Europeu. (03 de 2022). *Cooperação territorial europeia*. Obtido em <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/98/cooperacao-territorial-europeia>

Pereira, E. (1992). Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000 Folha 1. *Notícia Explicativa*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

PERGÁS. (janeiro de 2016). *Informação a comunicar ao público sobre estabelecimento abrangido pelo regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas* - Parque de Perafita. Obtido em <https://www.pergas.pt/>

Pinho, J., Vieira, L., Vieira, J., Smirnov, G., Gomes, A., Bio, A., . . . Bastos, L. (20(2) de 2020). Modelação da hidrodinâmica e da morfodinâmica na costa Noroeste de Portugal em cenários de alterações climáticas. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, pp. 89-102.

Pires, M.C. (2012). *Contributos para o estudo do Povoamento do concelho de Matosinhos da pré-história ao século VIII*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Pordata (2023). *Mercadorias transportadas no sistema ferroviário: total e por principais mercadorias - Continente (2008-)*

Pordata (2023). Estatísticas sobre Portugal e Europa. Obtido de <https://www.pordata.pt/>

Portela, L. I. (2021). *Dragagens nos Portos Comerciais de Portugal Continental: Dados Preliminares*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

PNRRC (2023). *Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofes (PNRRC)*. Obtido de <https://www.pnrrc.pt/>

Porto de Viana do Castelo – APDL (2023). Disponível em: <https://viana.apdl.pt/negocio/porto-comercial/> [consultado a: dezembro de 2023]

Portus. (2022). *O Porto de Viana do Castelo nas suas inter-relações com o território*.

Proman&ArqPais. (2004). *Obras e Spetrechamentos da 1ª Fase de Expansão do Setor Comercial do Porto de Viana do Castelo*. Volume 1 - Resumo Não Técnico.

Rebelo, F. J. (2021). *Modelação morfodinâmica de operações de dragagens em estuários*. Dissertação de Mestrado Mestrado Integrado em Engenharia Civil Especialização Hidráulica e Ambiente.

REN. (2022). Rede Nacional de Transporte, Infraestruturas de Armazenamento e Terminais de GNL 2022. Obtido em <https://www.ren.pt/>

Renfrew, C.; BAHN, P. (2000). *Theories, Methods and Practice in Archaeology*, Thames and Hudson. London.

Ribeiro, R. (2016). A topografia da província de Entre-Douro-e-Minho em 1758: a sua análise. Atas do VI simpósio Luso-Brasileiro de Cartografia Histórica. Porto. FLUP, p.11-25

Rodrigo, R.; Hermosilha, H.; Aleluia, M. (2004). *Relatório de missão de prospecção arqueológica por detecção remota do Porto de Viana do Castelo*. Trabalhos do CNAS, 26. Centro de Arqueologia Náutica e Subaquática, Lisboa.

República Portuguesa. (2023). *Grupo de Trabalho para o planeamento e operacionalização de centros eletroprodutores baseados em fontes de energias renováveis de origem ou localização oceânica*. Obtido de <https://www.lneg.pt/>

Ribeiro, O. (1977). *Introduções Geográficas à História de Portugal. Estudo Crítico*. Lisboa. Imprensa Nacional. Casa da Moeda.

Ribeiro, R. (2016). A topografia da província de Entre-Douro-e-Minho em 1758: a sua análise. Atas do VI simpósio Luso-Brasileiro de Cartografia Histórica. Porto. FLUP.

Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Routledge. Obtido em <https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/>

Rodrigues, H. (2006). *Caracterização das principais aflúências de águas interiores à zona costeira do concelho de Matosinhos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Municipal., Universidade do Minho.

Rosa-Santos, P., Veloso-Gomes, F., Taveira-Pinto, F., Silva, R., & Pais-Barbosa, J. (2009, SI-56). Evolution of Coastal Works in Portugal and their Interference with Local Morphodynamics. *Journal of Coastal Research, ICS2009 (Proceedings)*, pp. 757-761.

Santos, F., & Miranda, P. (2006). *Alterações Climáticas em Portugal - Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, Projeto SIAM II*. Lisboa: Gradiva.

Santos, M., Mouriño, H., Moita, M. T., Silva, A., Amorim, A., & Oliveira, P. B. (2020). Characterizing phytoplankton biomass seasonal cycles in two NE Atlantic coastal bays.

Santos, A. (2021). *Sediment concentration and particle size in the water column using acoustic methods: Application to the Douro and Minho Estuaries*, Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.

Sauvaget, P., David, E., & Soares, C. (2000, 40). Modelling tidal currents on the coast of Portugal. *Coastal Engineering*, pp. 393-409.

Saxon, S. & Stone, M. 2017 - *Container shipping: The next 50 years* - McKinsey&Company.

Schmidt, A. (2013). *Geophysical data in archaeology. A guide to good practice*. 2.Edition Oxbow books, York.

Schuler, M. (2014). *gCaptain – Maritime and Offshore News*. Obtido em <https://gcaptain.com/worlds-largest-ship-triple-e-infographic/>

Serviço Geológico de Portugal. (1989). Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000 - Folha 1. *1ª Edição*. (E. Pereira, Éd.) Direção Geral de Geologia e Minas.

Simbiente. (2019). *Avaliação Ambiental Estratégica | Relatório Ambiental, versão final | Revisão do PDM de Matosinhos*.

Skipper & Wool (2023). *Estudo de Mercado para o Desenvolvimento do Porto de Viana do Castelo*.

SNIAmb. (2015, março). Atlas do Ambiente - Sismicidade Histórica. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Sociedad Española de Acústica. (1991). *El Ruido en la ciudad: gestión y control*. Sociedad Española de Acústica.

STCP. (2023). *Viajar*. Récupéré sur STCP: <https://www.stcp.pt/pt/viajar/>

Texera Albernaz, Pedro (1634). La descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos. In <https://www.skyscrapercity.com>. (consultado em setembro de 2021)

TIS & IST (2020). Alterações ao Plano Estratégico de Desenvolvimento da APDL (2017-2026) e suas Unidades de Negócio Avaliação Ambiental Estratégica | Relatório Ambiental Preliminar.

Turismo de Portugal. (2023). *Registo Nacional de Turismo (RNT)*. Obtido em <https://rnt.turismodeportugal.pt/RNT/HomePage.aspx>

UNEP. (2019). Lessons from a decade of emissions gap assessments. Nairobi: United Nations Environment Programme. Obtido em <https://www.unep.org/>

UNCTAD. (2023). *Contentor Port Throughput - Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento*. Obtido de <https://unctadstat.unctad.org/>

UNCTAD. (2023). *Review Maritime Transport 2023*. Obtido de <https://unctad.org/>

VTM (2024). Estudo de tráfego para a expansão do Porto de Viana do Castelo.

Wind Europe. (2023). *Offshore Wind Ports Platform*. Obtido de <https://windeurope.org/>

WindFloat Atlantic . (2023). *WindFloat Atlantic Windplus - O parque eólico*. Obtido de <https://www.windfloat-atlantic.com/>

## Sítios de Internet consultados

APDL. (2023). Administração dos Portos Douro, Leixões e Viana. Obtido de <https://www.apdl.pt/>

BLOGUE DO MINHO (2017). <http://bloguedominho.blogs.sapo.pt> [consultado em julho de 2017]

CÂMARA MUNICIPAL DE VIANA DO CASTELO (2017). [http:// www.cm-viana-castelo.pt](http://www.cm-viana-castelo.pt) [consultado em julho de 2017]

DIREÇÃO GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL (2017). <http://www.patrimoniocultural.pt/> [consultado em julho de 2017]

EPA (2024). Disponível em <https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials>.

PORTUGAL EM POSTAIS ANTIGOS (2017). <http://www.postais-antigos.com/>[consultado em julho de 2017]

QUALAR – Qualidade ao Ar. Disponível em: <https://qualar.apambiente.pt/>.

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: <http://snirh.apambiente.pt/>.

United Kingdom Hydrographic Office (2017). [http://www.ukho.gov.uk/ProductsandServices/ Pages/Home.aspx](http://www.ukho.gov.uk/ProductsandServices/Pages/Home.aspx) [consultado em julho de 2017]

Programa estimativa emissões tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro (CV [em https://github.com/AlexCaseiro1979/CV\\_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro\\_EN.pdf](https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf)), em parceria com a UVW, disponível em <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

## **Anexo 1 – Emissões GEE**

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



# Anexo 1 – Emissões GEE

Quadro 1 – Características das máquinas não rodoviárias (UVW, 2024)

| EQUIPAMENTO           | Nº | POTÊNCIA (kW) | CONSUMO (l·h <sup>-1</sup> ) | FUNCIONAMENTO (h·ano <sup>-1</sup> ) |
|-----------------------|----|---------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Grua móvel (45 ton)   | 1  | 270           | 16,0                         | 8.760                                |
| Empilhador (3 ton)    | 2  | 240           | 16,0                         | 8.760                                |
| Báscula (80 ton)      | 1  | 570           | 19,5                         | 8.760                                |
| Plataforma elevatória | 1  | 19            | 10,6                         | 8.760                                |
| Guindaste (100 ton)   | 2  | 168           | 16,0                         | 8.760                                |
| Guindaste (70 ton)    | 2  | 276           | 16,0                         | 8.760                                |
| Guindaste (50 ton)    | 1  | 276           | 16,0                         | 8.760                                |
| Guindaste (45 ton)    | 1  | 129           | 16,0                         | 8.760                                |
| Guindaste (15 ton)    | 1  | 74            | 10,6                         | 8.760                                |
| Guindaste (12 ton)    | 1  | 51            | 10,6                         | 8.760                                |
| Guindaste (10 ton)    | 3  | 85            | 10,6                         | 8.760                                |
| Guindaste (7,5 ton)   | 1  | 85            | 10,6                         | 8.760                                |
| Semi-pórtico (67 ton) | 1  | 146           | 16,0                         | 8.760                                |

Quadro 2 – Emissões GEE das máquinas não rodoviárias, para a situação atual (UVW, 2024)

| PORTO            | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |
|------------------|--------------------------------------------------------------|
| Viana do Castelo | 5,9                                                          |

Quadro 3 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para o período diurno, entardecer e noturno para as vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, para a situação atual (Consulmar, 2024)

| VIA TRÁFEGO  | TMH                    |         |                            |         |                         |         |
|--------------|------------------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|---------|
|              | DIURNO (07H00 – 20H00) |         | ENTARDECER (20H00 – 23H00) |         | NOTURNO (23H00 – 07H00) |         |
|              | LIGEIOS                | PESADOS | LIGEIOS                    | PESADOS | LIGEIOS                 | PESADOS |
| Via acesso 1 | 599                    | 9       | 338                        | 2       | 80                      | 1       |

| VIA TRÁFEGO  | TMH                    |         |                            |         |                         |         |
|--------------|------------------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|---------|
|              | DIURNO (07H00 – 20H00) |         | ENTARDECER (20H00 – 23H00) |         | NOTURNO (23H00 – 07H00) |         |
|              | LIGEIROS               | PESADOS | LIGEIROS                   | PESADOS | LIGEIROS                | PESADOS |
| Via acesso 2 | 435                    | 7       | 246                        | 1       | 58                      | 1       |
| Via acesso 3 | 285                    | 6       | 161                        | 1       | 38                      | 1       |

**Quadro 4 – Emissões GEE das vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, para a situação atual (UVW, 2024)**

| VIA TRÁFEGO  | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
| Via acesso 1 | 0,3                                                          |
| Via acesso 2 | 1,7                                                          |
| Via acesso 3 | 0,4                                                          |
| <b>TOTAL</b> | <b>2,4</b>                                                   |

**Quadro 5 – Tipologia e número de navios que se movimentam no Porto de Viana do Castelo, para a situação atual (APDL, 2023)**

| TIPOLOGIA NAVIO                         | Nº NAVIOS POR ANO |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Carga geral <i>multi-decker</i>         | 7                 |
| Carga geral <i>single-decker</i>        | 12                |
| Carga geral N.D.                        | 115               |
| Cruzeiros                               | 12                |
| Draga                                   | 13                |
| Graneleiro                              | 12                |
| Navio misto (carga geral e contentores) | 4                 |
| Navios de guerra                        | 5                 |
| Navio tanque produtos químicos          | 3                 |
| Outros navios Ro-Ro                     | 13                |
| Outros navios-tanque                    | 9                 |
| Passageiros                             | 2                 |

| TIPOLOGIA NAVIO              | Nº NAVIOS POR ANO |
|------------------------------|-------------------|
| Petroleiro                   | 4                 |
| Porta-contentores integral   | 5                 |
| Transportador gás liquefeito | 2                 |
| Rebocadores                  | 410               |

**Quadro 6 – Emissões GEE do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação atual (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  | NAVEGAÇÃO                                                    | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | 0,2                                                          | 0,3             | 0,4           | 43,5      |

**Quadro 7 – Síntese emissões GEE determinadas para os diferentes grupos emissores considerados na avaliação, para a situação atual (UVW, 2024)**

| FONTE EMISSORA             | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Máquinas não rodoviárias   | 5,9                                                          |
| Tráfego rodoviário interno | 2,4                                                          |
| Tráfego marítimo           | 44,3                                                         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>52,6</b>                                                  |

**Quadro 8 – Emissões GEE das máquinas não rodoviárias, para a situação futura, para a Fase 1 e Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |
|------------------|--------------------------------------------------------------|
| Viana do Castelo | 5,9                                                          |

**Quadro 9 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para o período diurno, entardecer e noturno para as vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1 (Consulmar, 2024)**

| VIA TRÁFEGO  | TMH                    |         |                            |         |                         |         |
|--------------|------------------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|---------|
|              | DIURNO (07H00 – 20H00) |         | ENTARDECER (20H00 – 23H00) |         | NOTURNO (23H00 – 07H00) |         |
|              | LIGEIROS               | PESADOS | LIGEIROS                   | PESADOS | LIGEIROS                | PESADOS |
| Via acesso 1 | 890                    | 9       | 503                        | 2       | 119                     | 1       |
| Via acesso 2 | 647                    | 16      | 365                        | 4       | 87                      | 4       |
| Via acesso 3 | 423                    | 15      | 239                        | 3       | 57                      | 2       |

**Quadro 10 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para o período diurno, entardecer e noturno para as vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1+2 (Consulmar, 2024)**

| VIA TRÁFEGO  | TMH                    |         |                            |         |                         |         |
|--------------|------------------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|---------|
|              | DIURNO (07H00 – 20H00) |         | ENTARDECER (20H00 – 23H00) |         | NOTURNO (23H00 – 07H00) |         |
|              | LIGEIROS               | PESADOS | LIGEIROS                   | PESADOS | LIGEIROS                | PESADOS |
| Via acesso 1 | 890                    | 9       | 503                        | 2       | 119                     | 1       |
| Via acesso 2 | 647                    | 31      | 365                        | 22      | 87                      | 22      |
| Via acesso 3 | 423                    | 30      | 239                        | 5       | 57                      | 5       |

**Quadro 11 – Emissões GEE das vias de acesso ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| VIA TRÁFEGO  | EMIÇÃO CO <sub>2</sub> EQUIVALENTE (kton·ano <sup>-1</sup> ) |          |
|--------------|--------------------------------------------------------------|----------|
|              | FASE 1                                                       | FASE 1+2 |
| Via acesso 1 | 0,4                                                          | 0,4      |
| Via acesso 2 | 2,7                                                          | 3,3      |
| Via acesso 3 | 0,6                                                          | 0,6      |
| TOTAL        | 3,7                                                          | 4,4      |

**Quadro 12 – Emissões GEE do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1 (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMISSION CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (kton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  | NAVEGAÇÃO                                                     | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | 0,4                                                           | 0,6             | 0,7           | 83,3      |

**Quadro 13 – Emissões GEE do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMISSION CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (kton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  | NAVEGAÇÃO                                                     | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | 0,4                                                           | 0,7             | 0,8           | 96,1      |

**Quadro 14 – Síntese emissões GEE determinadas para os diferentes grupos emissores considerados na avaliação, para a situação futura, para a Fase 1 e para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| FONTE EMISSORA             | EMISSION CO <sub>2</sub> EQUIVALENT (kton·ano <sup>-1</sup> ) |              |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|
|                            | FASE 1                                                        | FASE 1+2     |
| Máquinas não rodoviárias   | 5,9                                                           | 5,9          |
| Tráfego rodoviário interno | 3,7                                                           | 4,4          |
| Tráfego marítimo           | 84,9                                                          | 97,9         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>94,5</b>                                                   | <b>108,2</b> |

## **Anexo 2 – Resultados de análises físico-químicas a amostras de sedimentos**

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204373/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187140/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27948 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150103 / 24

Produto: Sedimentos

Acondicionamento: Saco

Referência: S1

Nº Entrega: 5701/2024

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 44.2         | 5.1%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | 0.47         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 0.13         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 3.80         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 9.54         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 15.5         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 22.4         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 19.6         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 18.0         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 7.84         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 1.59         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 0.60         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 0.41         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 81.3         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 18.6         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 21.2         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | 18.9         | 23.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 25.6         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | 17.8         | 23.3% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204373/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187140/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27948 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150103 / 24

Produto: Sedimentos

Referência: S1

Acondicionamento: Saco

Nº Entrega: 5701/2024

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.51       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 3.72       | 20.1% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | 21         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | 20         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | 30         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | 24         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | 11         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | 15         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 22         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | 14         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | 13         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | 14.3       | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | 141        |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | 184        |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204373/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187140/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27948 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150103 / 24

Produto: Sedimentos

Acondicionamento: Saco

Referência: S1

Nº Entrega: 5701/2024

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | 0.163         |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | 0.075         |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187140/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204373/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187140/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27948 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150103 / 24

Produto: Sedimentos

Acondicionamento: Saco

Referência: S1

Nº Entrega: 5701/2024

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204374/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187141/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27950 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150107 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                          | Resultado    | U     | Unidade                 |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046        | 56.2         | 5.0%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão - total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                      | 0.41         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                          | 0.04         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                  | 3.36         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                  | 8.61         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                  | 14.0         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                  | 19.8         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                  | 17.9         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                  | 22.9         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                   | 10.2         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                     | 1.39         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                        | 0.84         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                          | 0.51         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                      |              |       |                         |
| Mercúrio                                                               | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo 1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                  | 79.3         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                 | 17.6         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                  | 19.5         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                 | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                 | 17.5         | 23.5% | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                 | 30.5         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                | 15.9         | 24.2% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204374/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187141/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27950 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150107 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.35       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 3.63       | 20.1% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | 12         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | 18         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | 15         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 14         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | <90.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | <160 (LQ)  |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204374/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187141/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27950 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150107 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | <0.110 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187141/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204374/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187141/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27950 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150107 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204375/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187142/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27951 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150109 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 36.1         | 5.1%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | 0.29         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 4.47         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 2.15         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 5.12         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 8.12         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 12.3         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 12.7         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 19.5         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 15.1         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 11.1         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 5.46         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 3.67         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 66.5         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 15.9         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 16.1         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | 17.5         | 23.5% | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 29.0         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | 11.6         | 27.3% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204375/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187142/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27951 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150109 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.48       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 3.59       | 20.1% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | 11         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | 18         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | 29         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | 22         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | 12         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | 15         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 20         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | 12         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | 10.1       | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | 118        |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | <160 (LQ)  |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204375/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187142/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27951 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150109 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | 0.138         |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187142/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204375/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187142/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27951 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150109 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204376/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187143/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27953 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150112 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 52.3         | 5.0%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | 0.28         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 10.2         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 2.09         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 5.38         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 9.79         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 14.7         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 12.2         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 5.88         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 9.24         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 16.3         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 5.30         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 8.65         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 45.9         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 10.3         | 20.1% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 11.9         | 20.1% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | 9.8          | 29.6% | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 20.5         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | 9.4          | 30.3% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204376/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187143/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27953 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150112 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.55       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 1.84       | 20.3% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | 14         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | 33         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | 15.1       | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | 116        | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | 92         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | 55         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | 46         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 71         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | 26         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | 54         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | 32         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | 11         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | 37.2       | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | 480        |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | 602        |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204376/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187143/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27953 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150112 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | 0.577         |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | 0.295         |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187143/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204376/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187143/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27953 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150112 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204377/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187144/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27955 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150115 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S5

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 59.2         | 5.0%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | 0.25         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 0.32         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 1.93         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 4.60         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 6.85         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 10.3         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 10.5         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 25.8         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 31.0         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 7.00         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 1.01         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 0.40         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 68.5         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 17.4         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 14.1         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | 13.1         | 25.9% | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 27.8         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | 15.0         | 24.6% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204377/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187144/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27955 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150115 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S5

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.80       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 2.23       | 20.2% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | 10         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | 15         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | 13         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 13         | 30.0% | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | <90.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | <160 (LQ)  |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204377/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187144/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27955 / 24  
Data Colheita: =  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150115 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S5

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | <0.110 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187144/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204377/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187144/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27955 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150115 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S5

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204378/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187145/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27956 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150116 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S6

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 80.8         | 5.0%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | <0.01 (L.Q.) |       | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 5.60         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 0.08         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 0.25         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 0.44         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 0.58         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 0.57         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 1.46         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 16.2         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 40.7         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 20.5         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 13.6         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 32.9         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 6.43         | 20.3% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 3.96         | 20.7% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | <5.0 (L.Q.)  |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 31.4         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | 5.5          | 43.9% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204378/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187145/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27956 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150116 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S6

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.51       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 0.24       | 34.4% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | <90.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | <160 (LQ)  |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204378/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187145/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27956 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150116 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S6

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | <0.110 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187145/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204378/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187145/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27956 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150116 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S6

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204380/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187147/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27958 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150118 / 24

Produto: Sedimentos

Hora Recolha: 12:30

Referência: S8

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045,CZ_SOP_D06_07_046           | 37.9         | 5.1%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | 0.41         | 10.0% | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 6.71         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 2.95         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 6.97         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 10.6         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 15.7         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 16.1         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 30.1         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 7.72         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 1.92         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 0.61         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 0.09         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 71.8         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 16.2         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 18.9         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (L.Q.) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | 15.0         | 24.6% | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204380/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187147/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27958 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150118 / 24

Produto: Sedimentos  
Referência: S8  
Acondicionamento: Frasco  
Observações: Tº: 17.1  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Hora Recolha: 12:30  
Nº Entrega: 5701/2024

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------------------------|
| Crómio                                                                                           | 26.4       | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                                          | 13.7       | 25.4% | mg/kg (na matéria seca) |
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.64       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>       |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 2.87       | 20.1% | % (na matéria seca)     |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          | -     | -                       |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                         |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| Naftaleno                                                                                        | 13         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Fenantreno                                                                                       | 13         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca      |
| Fluoranteno                                                                                      | 18         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Pireno                                                                                           | 15         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Criseno                                                                                          | 11         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | 14         | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca      |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204380/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187147/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27958 / 24  
Data Colheita: =  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150118 / 24

**Produto:** Sedimentos  
**Referência:** S8  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.1  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método              | Resultado     | U     | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|-------|-------------------------|
| Dibenzo(a.h)antraceno      | <10 (LQ)      | 30.0% | ug/kg matéria seca      |
| Benzo(g.h.i)perileno       | 10.1          |       | ug/kg matéria seca      |
| Sum of 9 PAHs              | <90.0 (LQ)    |       | ug/kg matéria seca      |
| Soma de 16 PAH             | <160 (LQ)     |       | ug/kg matéria seca      |
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |       | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | <0.110 (LQ)   |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |       | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 187147/2024. Neste relatório altera-se unidades de medida ensaio PAH, PCB e HCB por GC/MSMS. Motivo: Origem no laboratório

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 204380/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 187147/2024  
Data Emissão: 21-06-2024

N.º de Análise: QH / 27958 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 21-06-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150118 / 24

Produto: Sedimentos

Hora Recolha: 12:30

Referência: S8

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.26 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 252493/2024 Pg 1/4  
Emenda ao relatório anterior nº 204379/2024  
Data Emissão: 26-07-2024

N.º de Análise: QH / 27957 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 26-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150117 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S7

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                             | Resultado    | U     | Unidade                 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------------|
| (a) Matéria Seca a 105°C<br>CZ_SOP_D06_01_045.CZ_SOP_D06_07_046           | 78.5         | 5.0%  | %                       |
| (a) Análises tamanho de grão -<br>total (12 Frações)<br>CZ_SOP_D06_07_120 |              |       |                         |
| Fração < 0.002 mm                                                         | <0.01 (L.Q.) |       | %                       |
| Fração > 2 mm                                                             | 33.8         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.002-0.004 mm                                                     | 0.08         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.004-0.008 mm                                                     | 0.22         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.008-0.016 mm                                                     | 0.35         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.016-0.032 mm                                                     | 0.35         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.032-0.063 mm                                                     | 0.24         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.063-0.125 mm                                                     | 0.73         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.125-0.25 mm                                                      | 4.90         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.25-0.5 mm                                                        | 10.3         | 10.0% | %                       |
| Fração 0.5-1 mm                                                           | 19.3         | 10.0% | %                       |
| Fração 1-2 mm                                                             | 29.7         | 10.0% | %                       |
| (a) Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_07_004                                         |              |       |                         |
| Mercúrio                                                                  | <0.30 (L.Q.) |       | mg/Kg (na matéria seca) |
| (a) Metais por ICP-OES-A - grupo<br>1 - sedimentos<br>CZ_SOP_D06_07_006   |              |       |                         |
| Zinco                                                                     | 17.2         | 20.0% | mg/kg (na matéria seca) |
| Níquel                                                                    | 2.58         | 21.7% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cobre                                                                     | 2.49         | 21.8% | mg/kg (na matéria seca) |
| Cádmio                                                                    | <0.40 (LQ)   |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Chumbo                                                                    | <5.0 (LQ)    |       | mg/kg (na matéria seca) |
| Crómio                                                                    | 3.21         | 21.1% | mg/kg (na matéria seca) |
| Arsénio                                                                   | <5.0 (LQ)    |       | mg/kg (na matéria seca) |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Eugénia Silva

Técnica Superior de Laboratório  
Eugénia Silva



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 252493/2024 Pg 2/4  
Emenda ao relatório anterior nº 204379/2024  
Data Emissão: 26-07-2024

N.º de Análise: QH / 27957 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 26-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150117 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S7

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                                    | Resultado  | U     | Unidade             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|---------------------|
| (s) Densidade específica<br>CZ_SOP_D06_07_N01                                                    | 2.80       | 10.0% | g/cm <sup>3</sup>   |
| (a) Carbono Orgânico Total<br>CZ_SOP_D06_07_117                                                  | 0.21       | 37.0% | % (na matéria seca) |
| (s) Long time storage - 1 year<br>-                                                              | -          |       |                     |
| (a) PAH, PCB e HCB por<br>GC/MSMS<br>CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US<br>EPA 1668, US EPA 3550) |            |       |                     |
| Hexaclorobenzeno (HCB)                                                                           | <0.50 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 28                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 52                                                                                           | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 101                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 118                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 153                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 138                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| PCB 180                                                                                          | <0.70 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Naftaleno                                                                                        | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenaftileno                                                                                     | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Acenafteno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoreno                                                                                         | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Fenantreno                                                                                       | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Antraceno                                                                                        | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Fluoranteno                                                                                      | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Pireno                                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)antraceno                                                                                | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Criseno                                                                                          | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(b)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(k)fluoranteno                                                                              | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(a)pireno                                                                                   | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Indeno(1 2 3-cd)pyrene                                                                           | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Dibenzo(a,h)antraceno                                                                            | <10 (LQ)   |       | ug/kg matéria seca  |
| Benzo(g,h,i)perileno                                                                             | <10.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Sum of 9 PAHs                                                                                    | <90.0 (LQ) |       | ug/kg matéria seca  |
| Soma de 16 PAH                                                                                   | <160 (LQ)  |       | ug/kg matéria seca  |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Eugénia Silva

Técnica Superior de Laboratório  
Eugénia Silva



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 252493/2024 Pg 3/4  
Emenda ao relatório anterior nº 204379/2024  
Data Emissão: 26-07-2024

N.º de Análise: QH / 27957 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 26-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150117 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S7

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método              | Resultado     | U | Unidade                 |
|----------------------------|---------------|---|-------------------------|
| Pentaclorobenzeno          | <0.010 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 6 PCBs                | <0.00420 (LQ) |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma 7 PCB's               | <4.90 (LQ)    |   | ug/kg matéria seca      |
| Soma 11 PAHs               | <0.110 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |
| Soma de PAH carcinogénicos | <0.070 (LQ)   |   | mg/kg (na matéria seca) |

Este relatório anula e substitui o relatório nº 204379/2024. Motivo: Origem no laboratório. Neste relatório corrige-se os resultados dos metais.

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Eugénia Silva

Técnica Superior de Laboratório  
Eugénia Silva



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 252493/2024 Pg 4/4  
Emenda ao relatório anterior nº 204379/2024  
Data Emissão: 26-07-2024

N.º de Análise: QH / 27957 / 24  
Data Colheita: -  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 26-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150117 / 24

Produto: Sedimentos

Nº Entrega: 5701/2024

Referência: S7

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas, Dispositivos Medicos, Texteis e zaratgoas de risco: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Eugénia Silva

Técnica Superior de Laboratório  
Eugénia Silva

## **Anexo 3 – Recursos Hídricos Superficiais**



*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.



Relatório nº 246307/2024 Pg 1/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150167 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 12:30

Referência: PV1

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Porto

| Ensaio/Método                                 | Resultado          | U                  | Unidade |
|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------|
| * Salinidade<br><i>Eléctrodo selectivo</i>    | 6.2                |                    | %       |
| Turvação<br><i>pegg011.06</i>                 | <0.50 (L.Q.)       |                    | NTU     |
| Sólidos suspensos totais<br><i>pegg014.04</i> | 10.4               | 3.1                | mg/L    |
| * pH<br><i>pegg001.09</i>                     | 7.2 a 21.3°C       | 0.20               | .       |
| * Condutividade (20°C)<br><i>pegg010.08</i>   | 95x10 <sup>2</sup> | 19x10 <sup>2</sup> | µS/cm   |
| * Oxigénio Dissolvido<br><i>itc017</i>        |                    |                    |         |
| Oxigénio dissolvido (mg/L)                    | 9.10               |                    | mg/L    |
| % de Saturação                                | 101.7              |                    | %       |

Laboratório Tondela

| Ensaio/Método                           | Resultado | U  | Unidade  |
|-----------------------------------------|-----------|----|----------|
| * Cálcio<br><i>MI LAQ 222.07</i>        | 87        | 22 | mg(Ca)/L |
| * Carbonato de Cálcio<br><i>Cálculo</i> | 216       | 54 | mg/L     |

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                                                                                                      | Resultado     | U | Unidade |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---------|
| (a)* Alquilfenóis (nonilfenóis,<br>nonilfenóis etoxilados,<br>octilfenóis, octilfenóis<br>etoxilados)<br><i>CZ_SOP_D06_03_178</i><br>4-t-Octifenol | <0.010 (L.Q.) |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246307/2024 Pg 2/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150167 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV1  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.1  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                  | Resultado     | U     | Unidade |
|------------------------------------------------|---------------|-------|---------|
| 4-Nonilfenol                                   | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol monoetoxilato                   | <0.010 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol trietoxilato                    | <0.010 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol dietoxilato                     | <0.010 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-n-Octilfenol                                 | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol (mistura de isómeros)               | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol monoetoxilado (mistura de isómeros) | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol dietoxilado (mistura de isómeros)   | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol trietoxilado (mistura de isómeros)  | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Soma de 4 NP and NPE                           | <0.40 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 NP and NPE                           | <0.500 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Soma de 5 OP and OPE                           | <0.140 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* BTEX<br>CZ_SOP_D06_03_155                 |               |       |         |
| Benzeno                                        | <0.20 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Etilbenzeno                                    | <0.10 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| meta- & para-Xileno                            | <0.20 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| orto-Xileno                                    | <0.10 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Tolueno                                        | <1.00 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de xilenos                                | <0.30 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma BTEX                                      | <1.60 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Cianetos<br>CZ_SOP_D06_02_089.A           | <0.005 (L.Q.) |       | mg/L    |
| (a)* Nitritos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |               |       |         |
| Nitritos                                       | 0.0121        | 15.0% | mg/L    |
| Nitritos como N                                | 0.0037        | 15.0% | mg/L    |
| (a)* Nitratos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |               |       |         |
| Nitratos                                       | <0.27 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Nitratos como N                                | <0.060 (L.Q.) |       | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246307/2024 Pg 3/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150167 / 24

Produto: Água Salinas  
Referência: PV1  
Acondicionamento: Frasco  
Observações: Tº: 17.1  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Hora Recolha: 12:30  
Nº Entrega: 5701/2024

| Ensaio/Método                        | Resultado      | U | Unidade |
|--------------------------------------|----------------|---|---------|
| (a)* Pesticidas Organoclorados (OCP) |                |   |         |
| CZ_SOP_D06_03_169                    |                |   |         |
| Hexaclorobenzeno                     | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| 2,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexacloroetano                       | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorobutadieno                   | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.5- e 1.2.4.5-Tetraclorobenzeno | <0.020 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.4- Tetraclorobenzeno           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Pentaclorobenzeno                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Trifluralina                         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Alfa            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Beta            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Gamma           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Delta           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Epsilon         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Alacloro                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloro                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Aldrina                              | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| Telodrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Isodrina                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-cis                | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-trans              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDE                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| alfa-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' - DDE                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Dieldrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDD                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Endrina                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| beta-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' -DDD                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Metoxiclor                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Diclobenil                           | <0.050 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 3 tetraclorobenzenos         | <0.030 (L.Q.)  |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246307/2024 Pg 4/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150167 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 12:30

Referência: PV1

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                          | Resultado      | U     | Unidade |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Soma de 4 hexaclorociclohexanos                                        | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 isómeros DDT                                                 | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 6 isómeros DDT                                                 | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de endossulfanos                                                  | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 hexaclorociclohexanos                                        | <0.050 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 27 OCPs + 3 CBs                                                | <0.290 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 29 OCPs + 3 CBs                                                | <0.350 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dicofol                                                                | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Quintozene & Pentachloroaniline                                        | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Ortofosfatos<br>CZ_SOP_D06_02_022                                 |                |       |         |
| Ortofosfatos                                                           | <0.040 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Ortofosfatos em P                                                      | <0.013 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_02_096                                     | <0.0400 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* Arsénio dissolvido por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002 | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Cádmio por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | 3.23           | 10.0% | µg/L    |
| (a)* Níquel por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Chumbo por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <1.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Hidrocarbonetos Totais de Petróleo<br>CZ_SOP_D06_02_057           | <0.050 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Azoto Amoniacal<br>CZ_SOP_D06_02_019                              |                |       |         |
| Amónia e iões amónio sob a forma de N                                  | 0.096          | 15.0% | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246307/2024 Pg 5/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150167 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 12:30

Referência: PV1

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

| Ensaio/Método                                                                     | Resultado      | U     | Unidade |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Amónia e iões amónio sob a forma de NH4                                           | 0.124          | 15.0% | mg/L    |
| (a)* HAP (Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) por GC-MS<br>CZ_SOP_D06_03_161 |                |       |         |
| Naftaleno                                                                         | <0.100 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenaftileno                                                                      | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenafteno                                                                        | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoreno                                                                          | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fenantreno                                                                        | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Antraceno                                                                         | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoranteno                                                                       | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Pireno                                                                            | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benz (a) antraceno                                                                | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Criseno                                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (b) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (k) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (a) pireno                                                                  | <0.0200 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Indeno (1.2.3.cd) pireno                                                          | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (g,h,i) perileno                                                            | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dibenzo (a,h) antraceno                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 16 HAP                                                                    | <0.370 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 HAP                                                                     | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |

Na medição de oxigénio dissolvido por sonda em laboratório, os resultados podem ser afectados, podendo ocorrer perda de oxigénio desde a colheita até ao momento da leitura em laboratório.

\*Observações:

No ensaio Alquilofenóis o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246307/2024 Pg 6/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27968 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 16-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

#### Identificação da Amostra:

150167 / 24

**Produto:** Água Salinas

**Hora Recolha:** 12:30

**Referência:** PV1

**Nº Entrega:** 5701/2024

**Acondicionamento:** Frasco

**Observações:** Tº: 17.1

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

#### Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

As actividades (ensaios/amostragem/avaliação da conformidade) assinaladas com \* não estão incluídas no âmbito da acreditação.

A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas, Dispositivos Medicos, Texteis e zaragatoas de risco: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

**Laboratório Tondela:** Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

**Laboratório Lisboa:** Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

**Laboratório Castelo Branco:** Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

**Laboratório Porto:** Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

**Laboratório Madeira:** Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.



Relatório nº 246308/2024 Pg 1/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150173 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 12:20

Referência: PV3

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Porto

| Ensaio/Método                                 | Resultado           | U                  | Unidade |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| * Salinidade<br><i>Eléctrodo selectivo</i>    | 9.6                 |                    | %       |
| Turvação<br><i>pegg011.06</i>                 | <0.50 (L.Q.)        |                    | NTU     |
| Sólidos suspensos totais<br><i>pegg014.04</i> | 15.2                | 4.6                | mg/L    |
| * pH<br><i>pegg001.09</i>                     | 7.4 a 21.7°C        | 0.20               | .       |
| * Condutividade (20°C)<br><i>pegg010.08</i>   | 134x10 <sup>2</sup> | 27x10 <sup>2</sup> | µS/cm   |
| * Oxigénio Dissolvido<br><i>itc017</i>        |                     |                    |         |
| Oxigénio dissolvido (mg/L)                    | 9.09                |                    | mg/L    |
| % de Saturação                                | 100.8               |                    | %       |

Laboratório Tondela

| Ensaio/Método                           | Resultado | U  | Unidade  |
|-----------------------------------------|-----------|----|----------|
| * Cálcio<br><i>MI LAQ 222.07</i>        | 141       | 35 | mg(Ca)/L |
| * Carbonato de Cálcio<br><i>Cálculo</i> | 353       | 88 | mg/L     |

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                                                                                                      | Resultado     | U | Unidade |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---------|
| (a)* Alquilfenóis (nonilfenóis,<br>nonilfenóis etoxilados,<br>octilfenóis, octilfenóis<br>etoxilados)<br><i>CZ_SOP_D06_03_178</i><br>4-t-Octifenol | <0.020 (L.Q.) |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246308/2024 Pg 2/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150173 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV3  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.3  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:20  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                  | Resultado     | U     | Unidade |
|------------------------------------------------|---------------|-------|---------|
| 4-Nonilfenol                                   | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol monoetoxilato                   | <0.020 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol trietoxilato                    | <0.020 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol dietoxilato                     | <0.020 (L.Q.) |       | µg/L    |
| 4-n-Octilfenol                                 | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol (mistura de isómeros)               | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol monoetoxilado (mistura de isómeros) | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol dietoxilado (mistura de isómeros)   | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Nonilfenol trietoxilado (mistura de isómeros)  | <0.100 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Soma de 4 NP and NPE                           | <0.40 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 NP and NPE                           | <0.500 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Soma de 5 OP and OPE                           | <0.180 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* BTEX<br>CZ_SOP_D06_03_155                 |               |       |         |
| Benzeno                                        | <0.20 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Etilbenzeno                                    | <0.10 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| meta- & para-Xileno                            | <0.20 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| orto-Xileno                                    | <0.10 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Tolueno                                        | <1.00 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de xilenos                                | <0.30 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma BTEX                                      | <1.60 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Cianetos<br>CZ_SOP_D06_02_089.A           | <0.005 (L.Q.) |       | mg/L    |
| (a)* Nitritos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |               |       |         |
| Nitritos                                       | 0.0144        | 15.0% | mg/L    |
| Nitritos como N                                | 0.0044        | 15.0% | mg/L    |
| (a)* Nitratos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |               |       |         |
| Nitratos                                       | <3.30 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Nitratos como N                                | <0.750 (L.Q.) |       | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246308/2024 Pg 3/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150173 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV3  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.3  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:20  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                        | Resultado      | U | Unidade |
|--------------------------------------|----------------|---|---------|
| (a)* Pesticidas Organoclorados (OCP) |                |   |         |
| CZ_SOP_D06_03_169                    |                |   |         |
| Hexaclorobenzeno                     | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| 2,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexacloroetano                       | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorobutadieno                   | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.5- e 1.2.4.5-Tetraclorobenzeno | <0.020 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.4- Tetraclorobenzeno           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Pentaclorobenzeno                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Trifluralina                         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Alfa            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Beta            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Gamma           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Delta           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Epsilon         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Alacloro                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloro                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Aldrina                              | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| Telodrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Isodrina                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-cis                | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-trans              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDE                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| alfa-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' - DDE                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Dieldrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDD                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Endrina                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| beta-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' -DDD                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Metoxiclor                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Diclobenil                           | <0.050 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 3 tetraclorobenzenos         | <0.030 (L.Q.)  |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246308/2024 Pg 4/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150173 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV3  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.3  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:20  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                          | Resultado      | U     | Unidade |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Soma de 4 hexaclorociclohexanos                                        | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 isómeros DDT                                                 | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 6 isómeros DDT                                                 | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de endossulfanos                                                  | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 hexaclorociclohexanos                                        | <0.050 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 27 OCPs + 3 CBs                                                | <0.290 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 29 OCPs + 3 CBs                                                | <0.350 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dicofol                                                                | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Quintozene & Pentachloroaniline                                        | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Ortofosfatos<br>CZ_SOP_D06_02_022                                 |                |       |         |
| Ortofosfatos                                                           | <0.040 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Ortofosfatos em P                                                      | <0.013 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_02_096                                     | <0.0400 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* Arsénio dissolvido por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002 | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Cádmio por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | 0.53           | 10.0% | µg/L    |
| (a)* Níquel por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Chumbo por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <1.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Hidrocarbonetos Totais de Petróleo<br>CZ_SOP_D06_02_057           | <0.050 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Azoto Amoniacal<br>CZ_SOP_D06_02_019                              |                |       |         |
| Amónia e iões amónio sob a forma de N                                  | 0.134          | 15.0% | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246308/2024 Pg 5/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150173 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV3  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.3  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:20  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                                     | Resultado      | U     | Unidade |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Amónia e iões amónio sob a forma de NH4                                           | 0.172          | 15.0% | mg/L    |
| (a)* HAP (Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) por GC-MS<br>CZ_SOP_D06_03_161 |                |       |         |
| Naftaleno                                                                         | <0.100 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenaftileno                                                                      | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenafteno                                                                        | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoreno                                                                          | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fenantreno                                                                        | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Antraceno                                                                         | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoranteno                                                                       | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Pireno                                                                            | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benz (a) antraceno                                                                | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Criseno                                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (b) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (k) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (a) pireno                                                                  | <0.0200 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Indeno (1.2.3.cd) pireno                                                          | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (g.h.i) perileno                                                            | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dibenzo (a.h) antraceno                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 16 HAP                                                                    | <0.370 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 HAP                                                                     | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |

Na medição de oxigénio dissolvido por sonda em laboratório, os resultados podem ser afectados, podendo ocorrer perda de oxigénio desde a colheita até ao momento da leitura em laboratório.

\*Observações:

No ensaio Alquilofenóis o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

No ensaio Nitratos o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246308/2024 Pg 6/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27971 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

#### Identificação da Amostra:

150173 / 24

**Produto:** Água Salinas

**Hora Recolha:** 12:20

**Referência:** PV3

**Nº Entrega:** 5701/2024

**Acondicionamento:** Frasco

**Observações:** Tº: 17.3

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

#### Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

As actividades (ensaios/amostragem/avaliação da conformidade) assinaladas com \* não estão incluídas no âmbito da acreditação.

A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas, Dispositivos Medicos, Texteis e zaragatoas de risco: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

**Laboratório Tondela:** Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

**Laboratório Lisboa:** Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

**Laboratório Castelo Branco:** Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

**Laboratório Porto:** Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

**Laboratório Madeira:** Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.



Relatório nº 246309/2024 Pg 1/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150178 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 12:00

Referência: PV4

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 17.4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Porto

| Ensaio/Método                                 | Resultado          | U                  | Unidade |
|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------|
| * Salinidade<br><i>Eléctrodo selectivo</i>    | 4.1                |                    | %       |
| Turvação<br><i>pegg011.06</i>                 | <0.50 (L.Q.)       |                    | NTU     |
| Sólidos suspensos totais<br><i>pegg014.04</i> | 11.6               | 3.5                | mg/L    |
| * pH<br><i>pegg001.09</i>                     | 7.7 a 21.5°C       | 0.20               | .       |
| * Condutividade (20°C)<br><i>pegg010.08</i>   | 65x10 <sup>2</sup> | 13x10 <sup>2</sup> | µS/cm   |
| * Oxigénio Dissolvido<br><i>itc017</i>        |                    |                    |         |
| Oxigénio dissolvido (mg/L)                    | 9.26               |                    | mg/L    |
| % de Saturação                                | 101.9              |                    | %       |

Laboratório Tondela

| Ensaio/Método                           | Resultado | U  | Unidade  |
|-----------------------------------------|-----------|----|----------|
| * Cálcio<br><i>MI LAQ 222.07</i>        | 61        | 15 | mg(Ca)/L |
| * Carbonato de Cálcio<br><i>Cálculo</i> | 152       | 38 | mg/L     |

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                                                                                                      | Resultado     | U | Unidade |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---------|
| (a)* Alquilfenóis (nonilfenóis,<br>nonilfenóis etoxilados,<br>octilfenóis, octilfenóis<br>etoxilados)<br><i>CZ_SOP_D06_03_178</i><br>4-t-Octifenol | <0.010 (L.Q.) |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246309/2024 Pg 2/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150178 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV4  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.4  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:00  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                  | Resultado      | U | Unidade |
|------------------------------------------------|----------------|---|---------|
| 4-Nonilfenol                                   | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol monoetoxilato                   | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol trietoxilato                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol dietoxilato                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-n-Octilfenol                                 | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol (mistura de isómeros)               | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol monoetoxilado (mistura de isómeros) | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol dietoxilado (mistura de isómeros)   | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol trietoxilado (mistura de isómeros)  | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 4 NP and NPE                           | <0.40 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma de 5 NP and NPE                           | <0.500 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 5 OP and OPE                           | <0.140 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| (a)* BTEX<br>CZ_SOP_D06_03_155                 |                |   |         |
| Benzeno                                        | <0.20 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Etilbenzeno                                    | <0.10 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| meta- & para-Xileno                            | <0.20 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| orto-Xileno                                    | <0.10 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Tolueno                                        | <1.00 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma de xilenos                                | <0.30 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma BTEX                                      | <1.60 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| (a)* Cianetos<br>CZ_SOP_D06_02_089.A           | <0.005 (L.Q.)  |   | mg/L    |
| (a)* Nitritos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |                |   |         |
| Nitritos                                       | <0.164 (L.Q.)  |   | mg/L    |
| Nitritos como N                                | <0.0500 (L.Q.) |   | mg/L    |
| (a)* Nitratos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |                |   |         |
| Nitratos                                       | <3.30 (L.Q.)   |   | mg/L    |
| Nitratos como N                                | <0.750 (L.Q.)  |   | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.



Relatório nº 246309/2024 Pg 3/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150178 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV4  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.4  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:00  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                         | Resultado      | U | Unidade |
|---------------------------------------|----------------|---|---------|
| (a)* Pesticidas Organoclorados (OCP)  |                |   |         |
| CZ_SOP_D06_03_169                     |                |   |         |
| Hexaclorobenzeno                      | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| 2,4'-DDT                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4,4'-DDT                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexacloroetano                        | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorobutadieno                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.5- e 1.2.4.5- Tetraclorobenzeno | <0.020 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.4- Tetraclorobenzeno            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Pentaclorobenzeno                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Trifluralina                          | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Alfa             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Beta             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Gamma            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Delta            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Epsilon          | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Alacloro                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloro                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Aldrina                               | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| Telodrina                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Isodrina                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-cis                 | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-trans               | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDE                               | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| alfa-endossulfão                      | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' - DDE                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Dieldrina                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDD                               | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Endrina                               | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| beta-endossulfão                      | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' -DDD                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Metoxiclor                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Diclobenil                            | <0.050 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 3 tetraclorobenzenos          | <0.030 (L.Q.)  |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

*Handwritten signature*

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246309/2024 Pg 4/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150178 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV4  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.4  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:00  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                          | Resultado      | U     | Unidade |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Soma de 4 hexaclorociclohexanos                                        | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 isómeros DDT                                                 | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 6 isómeros DDT                                                 | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de endossulfanos                                                  | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 hexaclorociclohexanos                                        | <0.050 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 27 OCPs + 3 CBs                                                | <0.290 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 29 OCPs + 3 CBs                                                | <0.350 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dicofol                                                                | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Quintozene & Pentachloroaniline                                        | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Ortofosfatos<br>CZ_SOP_D06_02_022                                 |                |       |         |
| Ortofosfatos                                                           | <0.040 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Ortofosfatos em P                                                      | <0.013 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_02_096                                     | <0.0400 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* Arsénio dissolvido por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002 | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Cádmio por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <0.40 (L.Q.)   |       | µg/L    |
| (a)* Níquel por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Chumbo por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <1.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Hidrocarbonetos Totais de Petróleo<br>CZ_SOP_D06_02_057           | <0.050 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Azoto Amoniacal<br>CZ_SOP_D06_02_019                              |                |       |         |
| Amónia e iões amónio sob a forma de N                                  | 0.102          | 15.0% | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246309/2024 Pg 5/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150178 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV4  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 17.4  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 12:00  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                                     | Resultado      | U     | Unidade |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Amónia e iões amónio sob a forma de NH4                                           | 0.132          | 15.0% | mg/L    |
| (a)* HAP (Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) por GC-MS<br>CZ_SOP_D06_03_161 |                |       |         |
| Naftaleno                                                                         | <0.100 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenaftileno                                                                      | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenafteno                                                                        | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoreno                                                                          | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fenantreno                                                                        | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Antraceno                                                                         | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoranteno                                                                       | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Pireno                                                                            | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benz (a) antraceno                                                                | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Criseno                                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (b) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (k) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (a) pireno                                                                  | <0.0200 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Indeno (1.2.3.cd) pireno                                                          | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (g,h,i) perileno                                                            | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dibenzo (a,h) antraceno                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 16 HAP                                                                    | <0.370 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 HAP                                                                     | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |

Na medição de oxigénio dissolvido por sonda em laboratório, os resultados podem ser afectados, podendo ocorrer perda de oxigénio desde a colheita até ao momento da leitura em laboratório.

\*Observações:

No ensaio Alquilofenóis o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

Nos ensaios Nitratos e Nitritos o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

**Laboratório Tondela:** Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

**Laboratório Lisboa:** Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

**Laboratório Castelo Branco:** Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

**Laboratório Porto:** Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

**Laboratório Madeira:** Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246309/2024 Pg 6/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27973 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

#### Identificação da Amostra:

150178 / 24

**Produto:** Água Salinas

**Hora Recolha:** 12:00

**Referência:** PV4

**Nº Entrega:** 5701/2024

**Acondicionamento:** Frasco

**Observações:** Tº: 17.4

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

#### Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

As actividades (ensaios/amostragem/avaliação da conformidade) assinaladas com \* não estão incluídas no âmbito da acreditação.

A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas, Dispositivos Medicos, Texteis e zaragatoas de risco: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada} (\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

**Laboratório Tondela:** Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

**Laboratório Lisboa:** Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

**Laboratório Castelo Branco:** Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

**Laboratório Porto:** Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

**Laboratório Madeira:** Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.



Relatório nº 246310/2024 Pg 1/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150186 / 24

Produto: Água Salinas

Hora Recolha: 16:30

Referência: PV5

Nº Entrega: 5701/2024

Acondicionamento: Frasco

Observações: Tº: 16.2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

Laboratório Porto

| Ensaio/Método                                 | Resultado            | U                  | Unidade |
|-----------------------------------------------|----------------------|--------------------|---------|
| * Salinidade<br><i>Eléctrodo selectivo</i>    | 2.84x10 <sup>1</sup> |                    | %       |
| Turvação<br><i>pegg011.06</i>                 | <0.50 (L.Q.)         |                    | NTU     |
| Sólidos suspensos totais<br><i>pegg014.04</i> | 44                   | 13                 | mg/L    |
| * pH<br><i>pegg001.09</i>                     | 7.7 a 21.5°C         | 0.20               | .       |
| * Condutividade (20°C)<br><i>pegg010.08</i>   | 392x10 <sup>2</sup>  | 78x10 <sup>2</sup> | µS/cm   |
| * Oxigénio Dissolvido<br><i>itc017</i>        |                      |                    |         |
| Oxigénio dissolvido (mg/L)                    | 9.07                 |                    | mg/L    |
| % de Saturação                                | 101.7                |                    | %       |

Laboratório Tondela

| Ensaio/Método                           | Resultado           | U                  | Unidade  |
|-----------------------------------------|---------------------|--------------------|----------|
| * Cálcio<br><i>MI LAQ 222.07</i>        | 45x10 <sup>1</sup>  | 11x10 <sup>1</sup> | mg(Ca)/L |
| * Carbonato de Cálcio<br><i>Cálculo</i> | 112x10 <sup>1</sup> | 28x10 <sup>1</sup> | mg/L     |

Laboratório Externo

| Ensaio/Método                                                                                                                                      | Resultado     | U | Unidade |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---------|
| (a)* Alquilfenóis (nonilfenóis,<br>nonilfenóis etoxilados,<br>octilfenóis, octilfenóis<br>etoxilados)<br><i>CZ_SOP_D06_03_178</i><br>4-t-Octifenol | <0.010 (L.Q.) |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246310/2024 Pg 2/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150186 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV5  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 16.2  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 16:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                  | Resultado      | U | Unidade |
|------------------------------------------------|----------------|---|---------|
| 4-Nonilfenol                                   | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol monoetoxilato                   | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol trietoxilato                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-t-Octilfenol dietoxilato                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4-n-Octilfenol                                 | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol (mistura de isómeros)               | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol monoetoxilado (mistura de isómeros) | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol dietoxilado (mistura de isómeros)   | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Nonilfenol trietoxilado (mistura de isómeros)  | <0.100 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 4 NP and NPE                           | <0.40 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma de 5 NP and NPE                           | <0.500 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 5 OP and OPE                           | <0.140 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| (a)* BTEX<br>CZ_SOP_D06_03_155                 |                |   |         |
| Benzeno                                        | <0.20 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Etilbenzeno                                    | <0.10 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| meta- & para-Xileno                            | <0.20 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| orto-Xileno                                    | <0.10 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Tolueno                                        | <1.00 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma de xilenos                                | <0.30 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| Soma BTEX                                      | <1.60 (L.Q.)   |   | µg/L    |
| (a)* Cianetos<br>CZ_SOP_D06_02_089.A           | <0.005 (L.Q.)  |   | mg/L    |
| (a)* Nitritos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |                |   |         |
| Nitritos                                       | <0.0328 (L.Q.) |   | mg/L    |
| Nitritos como N                                | <0.0100 (L.Q.) |   | mg/L    |
| (a)* Nitratos<br>CZ_SOP_D06_02_019             |                |   |         |
| Nitratos                                       | <0.66 (L.Q.)   |   | mg/L    |
| Nitratos como N                                | <0.150 (L.Q.)  |   | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246310/2024 Pg 3/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150186 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV5  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 16.2  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 16:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                        | Resultado      | U | Unidade |
|--------------------------------------|----------------|---|---------|
| (a)* Pesticidas Organoclorados (OCP) |                |   |         |
| CZ_SOP_D06_03_169                    |                |   |         |
| Hexaclorobenzeno                     | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| 2,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4,4'-DDT                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexacloroetano                       | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorobutadieno                   | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.5- e 1.2.4.5-Tetraclorobenzeno | <0.020 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 1.2.3.4- Tetraclorobenzeno           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Pentaclorobenzeno                    | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Trifluralina                         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Alfa            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Beta            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Gamma           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Delta           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Hexaclorociclohexano Epsilon         | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Alacloro                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloro                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Aldrina                              | <0.0050 (L.Q.) |   | µg/L    |
| Telodrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Isodrina                             | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-cis                | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Heptacloroepoxido-trans              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDE                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| alfa-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' - DDE                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Dieldrina                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 2.4-DDD                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Endrina                              | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| beta-endossulfão                     | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| 4.4' -DDD                            | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Metoxiclor                           | <0.010 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Diclobenil                           | <0.050 (L.Q.)  |   | µg/L    |
| Soma de 3 tetraclorobenzenos         | <0.030 (L.Q.)  |   | µg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246310/2024 Pg 4/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150186 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV5  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 16.2  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 16:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                          | Resultado      | U     | Unidade |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Soma de 4 hexaclorociclohexanos                                        | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 isómeros DDT                                                 | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 6 isómeros DDT                                                 | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de endossulfanos                                                  | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 5 hexaclorociclohexanos                                        | <0.050 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 27 OCPs + 3 CBs                                                | <0.290 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 29 OCPs + 3 CBs                                                | <0.350 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dicofol                                                                | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Quintozene & Pentachloroaniline                                        | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| (a)* Ortofosfatos<br>CZ_SOP_D06_02_022                                 |                |       |         |
| Ortofosfatos                                                           | <0.040 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| Ortofosfatos em P                                                      | <0.013 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Mercúrio<br>CZ_SOP_D06_02_096                                     | <0.0400 (L.Q.) |       | µg/L    |
| (a)* Arsénio dissolvido por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002 | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Cádmio por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <0.40 (L.Q.)   |       | µg/L    |
| (a)* Níquel por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | <4.0 (L.Q.)    |       | µg/L    |
| (a)* Chumbo por ICPMS - Águas salinas<br>CZ_SOP_D06_02_002             | 1.0            | 10.0% | µg/L    |
| (a)* Hidrocarbonetos Totais de Petróleo<br>CZ_SOP_D06_02_057           | <0.050 (L.Q.)  |       | mg/L    |
| (a)* Azoto Amoniacal<br>CZ_SOP_D06_02_019                              |                |       |         |
| Amónia e iões amónio sob a forma de N                                  | 0.245          | 15.0% | mg/L    |

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246310/2024 Pg 5/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

Identificação da Amostra:

150186 / 24

**Produto:** Água Salinas  
**Referência:** PV5  
**Acondicionamento:** Frasco  
**Observações:** Tº: 16.2  
A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

**Hora Recolha:** 16:30  
**Nº Entrega:** 5701/2024

| Ensaio/Método                                                                     | Resultado      | U     | Unidade |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| Amónia e iões amónio sob a forma de NH4                                           | 0.316          | 15.0% | mg/L    |
| (a)* HAP (Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) por GC-MS<br>CZ_SOP_D06_03_161 |                |       |         |
| Naftaleno                                                                         | <0.100 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenaftileno                                                                      | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Acenafteno                                                                        | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoreno                                                                          | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fenantreno                                                                        | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Antraceno                                                                         | <0.020 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Fluoranteno                                                                       | <0.030 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Pireno                                                                            | <0.060 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benz (a) antraceno                                                                | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Criseno                                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (b) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (k) fluoranteno                                                             | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (a) pireno                                                                  | <0.0200 (L.Q.) |       | µg/L    |
| Indeno (1.2.3.cd) pireno                                                          | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Benzo (g,h,i) perileno                                                            | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Dibenzo (a,h) antraceno                                                           | <0.010 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 16 HAP                                                                    | <0.370 (L.Q.)  |       | µg/L    |
| Soma de 4 HAP                                                                     | <0.040 (L.Q.)  |       | µg/L    |

Na medição de oxigénio dissolvido por sonda em laboratório, os resultados podem ser afectados, podendo ocorrer perda de oxigénio desde a colheita até ao momento da leitura em laboratório.

\*Observações:

No ensaio Alquilofenóis o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

Nos ensaios Nitratos e Nitritos o limite de quantificação foi aumentado devido a interferências de matriz.

Laboratório Tondela: Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

Laboratório Lisboa: Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

Laboratório Castelo Branco: Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

Laboratório Porto: Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

Laboratório Madeira: Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar





ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 246310/2024 Pg 6/6

Data Emissão: 22-07-2024

N.º de Análise: QH / 27974 / 24  
Data Colheita: 23-05-2024  
Data Receção: 24-05-2024  
Data Início Ensaio: 24-05-2024  
Data Fim Ensaio: 22-07-2024  
Código Cliente: 7401

Exmo(s) Sr(s):  
Nemus – Gestão e Req.Ambiental, Lda.  
EST. DO PAÇO DO LUMIAR CAMPUS DO LUMIAR ED. D  
LISBOA  
1649-038 LISBOA

Unidade: Porto Comercial de Viana do Castelo

#### Identificação da Amostra:

150186 / 24

**Produto:** Água Salinas

**Hora Recolha:** 16:30

**Referência:** PV5

**Nº Entrega:** 5701/2024

**Acondicionamento:** Frasco

**Observações:** Tº: 16.2

A colheita de amostra não foi efectuada pelo laboratório.

#### Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida; EU - Unidades de Endotoxina; N.A. - Não Aplicável.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

As actividades (ensaios/amostragem/avaliação da conformidade) assinaladas com \* não estão incluídas no âmbito da acreditação.

A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Os resultados deste relatório de ensaio aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto.

A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula 1 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor relativo ou através da fórmula 2 ( $U_{combinada}$  expressa em %) quando a incerteza do ensaio se encontra apresentada em valor absoluto. Para colheitas efetuadas segundo a ISO 5667-5:2006 e IGL 16 a incerteza combinada (colheita e ensaio) para o ensaio pH é de 0.27 unidades de pH.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas, Dispositivos Medicos, Texteis e zaragatoas de risco: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada}(\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + (U_{ensaio\_relativa})^2} \quad \text{Fórmula 1}$$

$$U_{combinada}(\%) = \sqrt{(U_{colheita\_relativa})^2 + \left(\frac{U_{ensaio\_absoluta}}{\text{resultado\_ensaio}} \times 100\right)^2} \quad \text{Fórmula 2}$$

**Laboratório Tondela:** Zona Industrial Tondela ZIM II Lote 2 e 6 3460-070 Tondela | 232 817 817

**Laboratório Lisboa:** Rua das Azenhas, nº 34 B 2730-270 Barcarena

**Laboratório Castelo Branco:** Zona Industrial Rua S, Lote 41 6000-459 Castelo Branco | 272 347 326

**Laboratório Porto:** Rua Aníbal Cunha Nº 84, loja 5 4050-046 Porto | 223 390 162

**Laboratório Madeira:** Caminho da Igreja nº 35 9125-259 Caniço | 291 934 931

Mod 201.27 Documento Processado por Computador

Técnico Superior de Laboratório  
Vitor Manuel Gaspar

## **Anexo 4 – Qualidade do ar**

Anexo 4a – Emissões poluentes atmosféricos

Anexo 4b – Descrição dos modelos utilizados

Anexo 4c – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão

Anexo 4d - Medições de Qualidade do Ar (2023)

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

**Anexo 4a – Emissões poluentes atmosféricos**

**Quadro 1 – Emissões poluentes atmosféricos das máquinas não rodoviárias, para a situação atual (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |      |
|------------------|---------------------------------|------|
|                  | NO <sub>2</sub>                 | PM10 |
| Viana do castelo | 94,1                            | 3,4  |

**Quadro 2 – Volume de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A27 e A28 (IMT, 2023)**

| VIA<br>TRÁFEGO | TMDM – 2023 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | JAN         | FEV    | MAR    | ABR    | MAI    | JUN    | JUL    | AGO    | SET    | OUT    | NOV    | DEZ    |
| 1 – A27        | 12.120      | 12.602 | 12.830 | 13.036 | 13.606 | 13.788 | 15.371 | 18.753 | 14.273 | 14.200 | 12.981 | 13.000 |
| 2 – A28        | 31.110      | 30.320 | 32.299 | 33.912 | 35.729 | 35.326 | 37.800 | 44.729 | 35.586 | 35.500 | 33.589 | 35.000 |
| 3 – A28        | 16.873      | 17.591 | 17.765 | 18.780 | 19.014 | 19.433 | 22.013 | 27.105 | 19.822 | 19.000 | 17.987 | 18.000 |
| 4 – A28        | 9.187       | 9.729  | 9.730  | 10.750 | 10.619 | 10.836 | 12.805 | 16.457 | 10.962 | 11.500 | 9.504  | 10.000 |

**Quadro 3 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para o período diurno, entardecer e noturno para as vias municipais (Innovation Point, 2008)**

| VIA TRÁFEGO | TMH                    |         |                            |         |                         |         |
|-------------|------------------------|---------|----------------------------|---------|-------------------------|---------|
|             | DIURNO (07H00 – 20H00) |         | ENTARDECER (20H00 – 23H00) |         | NOTURNO (23H00 – 07H00) |         |
|             | LIGEIROS               | PESADOS | LIGEIROS                   | PESADOS | LIGEIROS                | PESADOS |
| 5 – PC1     | 1076                   | 59      | 663                        | 18      | 113                     | 7       |
| 6 – PC2     | 1524                   | 129     | 954                        | 38      | 161                     | 14      |
| 7 – PC3     | 1215                   | 79      | 754                        | 23      | 128                     | 9       |
| 8 – PC4     | 1415                   | 145     | 894                        | 43      | 149                     | 15      |
| 9 – PC5     | 790                    | 81      | 499                        | 24      | 83                      | 9       |
| 10 – PC6    | 756                    | 72      | 475                        | 21      | 80                      | 8       |
| 11 – PC7    | 470                    | 10      | 286                        | 2       | 50                      | 2       |
| 12 – PC8    | 1060                   | 23      | 643                        | 7       | 112                     | 2       |
| 13 – PC10   | 1346                   | 72      | 829                        | 21      | 141                     | 7       |
| 14 – PC11   | 682                    | 19      | 415                        | 5       | 72                      | 2       |
| 15 – PC12   | 171                    | 0       | 103                        | 0       | 18                      | 0       |
| 16 – PC13   | 875                    | 130     | 564                        | 38      | 92                      | 14      |
| 17 – PC14   | 551                    | 22      | 337                        | 6       | 58                      | 2       |
| 18 – PC15   | 1025                   | 78      | 639                        | 23      | 108                     | 9       |
| 19 – PC16   | 756                    | 63      | 473                        | 18      | 79                      | 6       |

**Quadro 4 – Emissões poluentes atmosféricos das vias existentes no domínio em estudo, para a situação atual (UVW, 2024)**

| VIA TRÁFEGO | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                      |
|-------------|---------------------------------|----------------------|
|             | NO <sub>2</sub>                 | PM10                 |
| 1 – A27     | 3,3                             | 2,2x10 <sup>-1</sup> |
| 2 – A28     | 17,3                            | 1,2                  |
| 3 – A28     | 4,6                             | 3,1x10 <sup>-1</sup> |

| VIA TRÁFEGO                  | EMISSÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                            |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                              | NO <sub>2</sub>                  | PM <sub>10</sub>           |
| 4 – A28                      | 6,4                              | 4,1x10 <sup>-1</sup>       |
| 5 – PC1                      | 4,2                              | 2,9x10 <sup>-1</sup>       |
| 6 – PC2                      | 16,5                             | 1,0                        |
| 7 – PC3                      | 13,4                             | 8,8x10 <sup>-1</sup>       |
| 8 – PC4                      | 32,9                             | 2,0                        |
| 9 – PC5                      | 2,9                              | 1,8x10 <sup>-1</sup>       |
| 10 – PC6                     | 2,6                              | 1,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 11 – PC7                     | 6,0x10 <sup>-1</sup>             | 4,7x10 <sup>-2</sup>       |
| 12 – PC8                     | 1,3                              | 1,0x10 <sup>-1</sup>       |
| 13 – PC10                    | 5,2                              | 3,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 14 – PC11                    | 2,2                              | 1,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 15 – PC12                    | 4,5x10 <sup>-1</sup>             | 4,0x10 <sup>-2</sup>       |
| 16 – PC13                    | 5,6                              | 3,2x10 <sup>-1</sup>       |
| 17 – PC14                    | 7,9                              | 5,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 18 – PC15                    | 4,0                              | 2,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 19 – PC16                    | 7,9                              | 4,8x10 <sup>-1</sup>       |
| 20 – Via acesso 1            | 8,6x10 <sup>-1</sup>             | 7,0x10 <sup>-2</sup>       |
| 21 – Via acesso 2            | 5,7                              | 4,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 22 – Via acesso 3            | 1,2                              | 9,7x10 <sup>-2</sup>       |
| <b>TOTAL (vias externas)</b> | <b>139,2</b>                     | <b>9,0</b>                 |
| <b>TOTAL (vias internas)</b> | <b>7,8</b>                       | <b>6,2x10<sup>-1</sup></b> |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>146,9</b>                     | <b>9,7</b>                 |

**Quadro 5 – Emissões poluentes atmosféricos do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação atual (UVW, 2024)**

| PORTO            | POLUENTE        | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  |                 | NAVEGAÇÃO                       | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | NO <sub>2</sub> | 4,3                             | 7,2             | 8,9           | 69,0      |
|                  | PM10            | 0,3                             | 0,3             | 0,4           | 3,7       |
|                  | SO <sub>2</sub> | 0,1                             | 0,1             | 0,1           | 0,8       |

**Quadro 6 – Síntese emissões poluentes atmosféricos determinadas para os diferentes grupos emissores considerados na avaliação, para a situação atual (UVW, 2024)**

| FONTE EMISSORA             | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |             |                 |
|----------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------|
|                            | NO <sub>2</sub>                 | PM10        | SO <sub>2</sub> |
| Máquinas não rodoviárias   | 94,1                            | 3,4         | -               |
| Tráfego rodoviário externo | 139,2                           | 9,0         | -               |
| Tráfego rodoviário interno | 7,8                             | 0,6         | -               |
| Tráfego marítimo           | 89,3                            | 4,7         | 1,1             |
| <b>TOTAL</b>               | <b>330,4</b>                    | <b>17,8</b> | <b>1,1</b>      |

**Quadro 7 – Emissões poluentes atmosféricos das máquinas não rodoviárias, para a situação futura, para Fase 1 e Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| PORTO            | EMIÇÃO FASE 1 E FASE 1+2 (ton·ano <sup>-1</sup> ) |      |
|------------------|---------------------------------------------------|------|
|                  | NO <sub>2</sub>                                   | PM10 |
| Viana do castelo | 29,7                                              | 1,1  |

**Quadro 8 – Emissões poluentes atmosféricos das vias existentes no domínio em estudo, para a situação futura, para a Fase 1 (UVW, 2024)**

| VIA TRÁFEGO | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                      |
|-------------|---------------------------------|----------------------|
|             | NO <sub>2</sub>                 | PM10                 |
| 1 – A27     | 2,7                             | 1,1x10 <sup>-1</sup> |
| 2 – A28     | 14,2                            | 5,7x10 <sup>-1</sup> |



| VIA TRÁFEGO                  | EMISSÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                            |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                              | NO <sub>2</sub>                  | PM <sub>10</sub>           |
| 3 – A28                      | 3,8                              | 1,5x10 <sup>-1</sup>       |
| 4 – A28                      | 5,3                              | 2,1x10 <sup>-1</sup>       |
| 5 – PC1                      | 3,8                              | 2,2x10 <sup>-1</sup>       |
| 6 – PC2                      | 15,0                             | 8,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 7 – PC3                      | 11,2                             | 5,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 8 – PC4                      | 27,9                             | 1,4                        |
| 9 – PC5                      | 2,6                              | 1,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 10 – PC6                     | 2,3                              | 1,3x10 <sup>-1</sup>       |
| 11 – PC7                     | 5,2x10 <sup>-1</sup>             | 3,5x10 <sup>-2</sup>       |
| 12 – PC8                     | 1,2                              | 7,8x10 <sup>-2</sup>       |
| 13 – PC10                    | 4,6                              | 2,8x10 <sup>-1</sup>       |
| 14 – PC11                    | 1,9                              | 1,3x10 <sup>-1</sup>       |
| 15 – PC12                    | 3,8x10 <sup>-1</sup>             | 2,9x10 <sup>-2</sup>       |
| 16 – PC13                    | 5,0                              | 2,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 17 – PC14                    | 7,0                              | 4,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 18 – PC15                    | 3,4                              | 1,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 19 – PC16                    | 6,7                              | 3,2x10 <sup>-1</sup>       |
| 20 – Via acesso 1            | 1,0                              | 7,4x10 <sup>-2</sup>       |
| 21 – Via acesso 2            | 8,2                              | 5,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 22 – Via acesso 3            | 1,8                              | 1,2x10 <sup>-1</sup>       |
| <b>TOTAL (vias externas)</b> | <b>119,6</b>                     | <b>6,1</b>                 |
| <b>TOTAL (vias internas)</b> | <b>11,0</b>                      | <b>7,2x10<sup>-1</sup></b> |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>130,6</b>                     | <b>6,8</b>                 |

**Quadro 9 – Emissões poluentes atmosféricos das vias existentes no domínio em estudo, para a situação futura, para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| VIA TRÁFEGO                  | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |                            |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                              | NO <sub>2</sub>                 | PM <sub>10</sub>           |
| 1 – A27                      | 2,7                             | 1,1x10 <sup>-1</sup>       |
| 2 – A28                      | 14,2                            | 5,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 3 – A28                      | 3,8                             | 1,5x10 <sup>-1</sup>       |
| 4 – A28                      | 5,3                             | 2,1x10 <sup>-1</sup>       |
| 5 – PC1                      | 3,8                             | 2,2x10 <sup>-1</sup>       |
| 6 – PC2                      | 15,0                            | 8,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 7 – PC3                      | 11,2                            | 5,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 8 – PC4                      | 27,9                            | 1,4                        |
| 9 – PC5                      | 2,6                             | 1,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 10 – PC6                     | 2,3                             | 1,3x10 <sup>-1</sup>       |
| 11 – PC7                     | 5,2x10 <sup>-1</sup>            | 3,5x10 <sup>-2</sup>       |
| 12 – PC8                     | 1,2                             | 7,8x10 <sup>-2</sup>       |
| 13 – PC10                    | 4,6                             | 2,8x10 <sup>-1</sup>       |
| 14 – PC11                    | 1,9                             | 1,3x10 <sup>-1</sup>       |
| 15 – PC12                    | 3,8x10 <sup>-1</sup>            | 2,9x10 <sup>-2</sup>       |
| 16 – PC13                    | 5,0                             | 2,6x10 <sup>-1</sup>       |
| 17 – PC14                    | 7,0                             | 4,4x10 <sup>-1</sup>       |
| 18 – PC15                    | 3,4                             | 1,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 19 – PC16                    | 6,7                             | 3,2x10 <sup>-1</sup>       |
| 20 – Via acesso 1            | 1,0                             | 7,4x10 <sup>-2</sup>       |
| 21 – Via acesso 2            | 11,5                            | 6,7x10 <sup>-1</sup>       |
| 22 – Via acesso 3            | 2,4                             | 1,4x10 <sup>-1</sup>       |
| <b>TOTAL (vias externas)</b> | <b>119,6</b>                    | <b>6,1</b>                 |
| <b>TOTAL (vias internas)</b> | <b>15,0</b>                     | <b>8,8x10<sup>-1</sup></b> |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>134,5</b>                    | <b>6,9</b>                 |

**Quadro 10 – Emissões poluentes atmosféricos do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1 (UVW, 2024)**

| PORTO            | POLUENTE        | EMIÇÃO (kton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  |                 | NAVEGAÇÃO                        | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | NO <sub>2</sub> | 8,1                              | 14,0            | 17,3          | 132,1     |
|                  | PM10            | 0,5                              | 0,7             | 0,9           | 7,1       |
|                  | SO <sub>2</sub> | 0,1                              | 0,2             | 0,3           | 1,6       |

**Quadro 11 – Emissões poluentes atmosféricos do tráfego marítimo associado ao Porto de Viana do Castelo, para a situação futura, para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| PORTO            | POLUENTE        | EMIÇÃO (kton·ano <sup>-1</sup> ) |                 |               |           |
|------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------------|-----------|
|                  |                 | NAVEGAÇÃO                        | MANOBRA ENTRADA | MANOBRA SAÍDA | ACOSTAGEM |
| Viana do castelo | NO <sub>2</sub> | 9,4                              | 16,2            | 20,1          | 152,4     |
|                  | PM10            | 0,6                              | 0,8             | 1,0           | 8,2       |
|                  | SO <sub>2</sub> | 0,1                              | 0,3             | 0,3           | 1,8       |

**Quadro 12 – Síntese emissões poluentes atmosféricos determinadas para os diferentes grupos emissores considerados na avaliação, para a situação futura, para a Fase 1 (UVW, 2024)**

| FONTE EMISSORA             | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |             |                 |
|----------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------|
|                            | NO <sub>2</sub>                 | PM10        | SO <sub>2</sub> |
| Máquinas não rodoviárias   | 29,7                            | 1,1         | -               |
| Tráfego rodoviário externo | 119,6                           | 6,1         | -               |
| Tráfego rodoviário interno | 11,0                            | 0,7         | -               |
| Tráfego marítimo           | 171,5                           | 9,1         | 2,1             |
| <b>TOTAL</b>               | <b>331,8</b>                    | <b>17,0</b> | <b>2,1</b>      |

**Quadro 13 – Síntese emissões poluentes atmosféricos determinadas para os diferentes grupos emissores considerados na avaliação, para a situação futura, para a Fase 1+2 (UVW, 2024)**

| FONTE EMISSORA             | EMIÇÃO (ton·ano <sup>-1</sup> ) |             |                 |
|----------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------|
|                            | NO <sub>2</sub>                 | PM10        | SO <sub>2</sub> |
| Máquinas não rodoviárias   | 29,7                            | 1,1         | -               |
| Tráfego rodoviário externo | 119,6                           | 6,1         | -               |
| Tráfego rodoviário interno | 15,0                            | 0,9         | -               |
| Tráfego marítimo           | 198,0                           | 10,5        | 2,5             |
| <b>TOTAL</b>               | <b>362,3</b>                    | <b>18,6</b> | <b>2,5</b>      |

## Anexo 4b – Descrição dos modelos utilizados

### Modelo de dispersão – AERMOD

O AERMOD é um modelo de dispersão avançado que incorpora tratamentos atuais da teoria da camada limite planetária, conhecimentos de turbulência, dispersão e interações com a superfície. Este modelo foi formalmente proposto pela USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) em abril de 2000 como substituto do modelo ISCST3. A última versão do modelo (que será utilizada neste estudo) inclui os algoritmos de *downwash* do penacho do modelo PRIME. Esta versão foi sujeita a avaliações por parte da USEPA (Documentos n.º EPA-454/R-03-002 e n.º EPA-454/R-03-003 de junho de 2003), com resultados bastante positivos, sendo recomendada a sua utilização como modelo autorizado. O AERMOD substitui desde novembro de 2005 o anterior modelo “regulatório” Americano ISC3 – *Industrial Sourcing Complex*.

O AERMOD é um modelo de dispersão de estado estacionário. Na camada limite estável, assume-se que a distribuição das concentrações é gaussiana, quer na vertical quer na horizontal. Na camada de limite convectiva, assume-se que a distribuição horizontal é gaussiana, mas a distribuição vertical é descrita com uma função de probabilidade de densidade bi-gaussiana.

O AERMOD foi concebido para tratar fontes à superfície e elevadas, em topografia simples e complexa. Tal como o modelo ISCST3, o AERMOD tem possibilidade de tratamento de fontes múltiplas (pontuais, em área ou em volume), apresentando relativamente a este último modelo as seguintes vantagens, entre outras:

- Entra em linha de conta com a temperatura e vento acima da fonte emissora, em condições estáveis, e com *updrafts* e *indrafts* convectivos em condições instáveis;
- Relativamente aos dados de entrada meteorológicos, pode adaptar níveis múltiplos de dados a várias altitudes da fonte emissora e do penacho, para além de criar perfis verticais de vento, temperatura e turbulência;
- Utiliza tratamentos gaussianos na dispersão vertical e horizontal do penacho em condições estáveis e uma função não gaussiana de probabilidade de densidade na dispersão vertical em condições instáveis;

- Na formulação da altura da camada de mistura inclui uma componente mecânica e, ao utilizar dados de entrada horários, fornece uma sequência mais realista das alterações diurnas da camada de mistura;
- O AERMOD fornece flexibilidade na seleção das características da superfície do domínio em estudo;
- Nos efeitos de *downwash* de estruturas próximas, o AERMOD beneficia da tecnologia avançada fornecida pelos algoritmos do modelo PRIME.

O AERMOD é um sistema de modelos constituído por três módulos: (i) AERMOD (*air dispersion model*), (ii) AERMET (*meteorological data preprocessor*) e (iii) AERMAP (*terrain preprocessor*).

O AERMET é o sistema de pré processamento de dados meteorológicos do AERMOD, cujo objetivo consiste na utilização de parâmetros meteorológicos, representativos do domínio em estudo, para calcular parâmetros da camada limite utilizados para estimar perfis verticais de vento, turbulência e temperatura. O AERMET baseia-se num modelo de pré processamento já regulado pela USEPA, o MPRM (*Meteorological Processor for Regulatory Models*) e processa os dados meteorológicos de entrada no modelo em três fases. Numa primeira fase o programa efetua várias verificações de qualidade dos dados.

Numa segunda fase os dados disponíveis são agrupados em períodos de 24 horas e armazenados num único ficheiro. Numa terceira fase o programa lê os dados provenientes da segunda fase e estima os parâmetros necessários como dados de entrada no AERMOD. Nesta fase são criados dois ficheiros para o AERMOD: 1) um ficheiro para as estimativas horárias da camada limite; 2) um ficheiro de perfis verticais de velocidade e direção do vento, temperatura e desvio padrão das componentes, horizontal e vertical do vento.

O AERMAP é um pré processador da superfície concebido para simplificar e estandardizar os dados de entrada no AERMOD. Os dados de entrada incluem dados de elevação dos recetores. Os outputs incluem, para cada recetor, localização e escalas de altitude, utilizados para o cálculo dos fluxos de ar.

Este modelo tem sido utilizado pela USEPA como modelo regulatório (recomendado), estando largamente testado e validado.

### Modelo mesometeorológico – TAPM

Para a modelação da dispersão da pluma, tendo em conta os obstáculos próximos, e para a determinação da estrutura vertical da atmosfera propõe-se a utilização do modelo TAPM – *The Air Pollution Model*: Trata-se de um modelo desenvolvido pela Csiro, *Atmospheric Research*, que inclui um módulo meteorológico e um módulo de dispersão de poluentes, incluindo a formação de poluentes secundários e produção de ozono. Este modelo possui a vantagem de ser aplicável a situações complexas de topografia e campo de ventos, bem como apresentar a possibilidade de simulações de longo termo – um ano – com as vantagens da possibilidade de comparação dos resultados com a legislação aplicável.

O TAPM consiste no acoplamento de um modelo de prognóstico meteorológico e de um modelo de dispersão da concentração de poluentes atmosféricos. O modelo integra fluxos importantes para a escala local de poluição de ar, tal como brisas do mar e fluxos induzidos pelo terreno, tendo em conta um fundo de grande escala de meteorologia fornecida por análises sinóticas.

O módulo meteorológico de mesoscala utiliza como dados de entrada o forçamento sinóptico fornecido pelo “*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*”, e dados de topografia e uso do solo. A componente meteorológica do TAPM é um modelo tridimensional, não-hidrostático. O modelo resolve a equação da conservação da quantidade de movimento para as componentes horizontais do vento, a equação da continuidade de um fluido incompressível para a componente vertical e equações escalares para a temperatura potencial e humidade específica.

A componente de dispersão de poluentes do TAPM utiliza a formulação Euleriana tridimensional desenvolvida para a simulação dos processos físico-químicos associados à produção, transporte, dispersão e deposição de poluentes atmosféricos reativos e não reativos. O modelo considera reações para várias espécies, entre as quais se salientam os óxidos de azoto (NO e NO<sub>2</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>).

## **Anexo 4c – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão**

Da aplicação do AERMOD resultam ficheiros de valores de concentração dos diferentes poluentes em análise, estimados tendo em conta as emissões inseridas das fontes pontuais consideradas no estudo e as condições meteorológicas e topográficas locais. As concentrações são apresentadas para a malha de recetores considerada no estudo. Por “recetores” entendem-se pontos representativos de áreas unitárias, que constituem a grelha que cobre o domínio de estudo.

A partir dos valores estimados são efetuados mapas de distribuição de valores de concentração.

Os mapas de distribuição de longo termo (média anual) referem-se aos valores médios estimados para cada área, para o ano em análise.

Os mapas de distribuição de curto termo (médias horárias, octohorárias e diárias) referem-se ao valor máximo estimado no ano em estudo para o recetor (área) em análise. O mapa apresentado neste caso é representativo de uma compilação de vários períodos temporais nos quais se registaram valores elevados em determinado local. Trata-se, desta forma, de um cenário máximo criado apenas para avaliação dos máximos registados em cada área.

A distribuição dos valores nestes mapas pode ser referente a períodos temporais distintos, durante os quais, em determinadas áreas (ou recetores), e com determinadas condições meteorológicas, ocorreram os valores máximos (horários, octohorários e diários). A análise efetuada nesta base de trabalho tem sempre de ter este facto em consideração, não podendo esta forma de apresentação ser diretamente comparável a valores limite ou de referência. Apesar disso, sempre que possível, nas escalas gráficas dos mapas de distribuição dos valores máximos são inseridos os valores limite da legislação de forma a integrar os valores estimados face aos valores de referência.

Os mapas exprimem, para cada um dos recetores (pontos considerados representativos de áreas), a concentração máxima estimada pelo modelo independentemente do dia ou da hora do ano em estudo. No fundo, esta é uma perspetiva virtual onde se condensam todas as piores situações, recetor a recetor, numa imagem única, resultando numa espécie de “fotografia” dos piores casos, ponto a ponto, como se tivessem ocorrido todos em simultâneo.



No caso de poluição atmosférica, o pior cenário poderá ser a conjunção de um período (horário, octohorário ou diário) ou vários períodos onde simultaneamente teriam ocorridos valores elevados de vários poluentes. Esta análise é de elevada complexidade, dada a infinidade de variáveis em jogo, pelo que está convencionada a apresentação gráfica dos valores máximos, em períodos temporais distintos, tal como é efetuado neste estudo.

A comparação entre as concentrações máximas estimadas pelo modelo de simulação e os valores de referência ou legalmente aplicáveis é efetuada em forma de tabela a seguir aos mapas de distribuição de valores. Chama-se a atenção para o facto de os valores presentes nestas tabelas corresponderem aos valores máximos estimados (VE) para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os recetores (áreas) e para as 8760 horas simuladas (ano completo).

A comparação é efetuada também através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como o utilizado neste estudo. Por aplicação deste fator entende-se que os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente pelo modelo.

Ao comparar os resultados das simulações com a legislação portuguesa é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

## MEDIÇÕES DE QUALIDADE DO AR NO ÂMBITO DA EXPANSÃO E REORGANIZAÇÃO DO PORTO DE VIANA DO CASTELO

---



### RELATÓRIO DE ENSAIO FINAL

RM\_QUALAR\_202310\_FR\_PR.30.23\_NEMUS\_PORTO V. CASTELO\_v0

NEMUS - GESTÃO E REQUALIFICAÇÃO AMBIENTAL, LDA.

OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

O ENSAIO ASSINALADO COM “[\*]” NÃO ESTÁ INCLUÍDO NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

O ENSAIO ASSINALADO COM “SCA” FOI SUBCONTRATADO A LABORATÓRIO ACREDITADO

## FICHA TÉCNICA

### TRABALHO REALIZADO POR

SondarLab – Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20

3830-702 Gafanha da Nazaré

### IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE CONTRATANTE

NEMUS - Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.

Campus do Lumiar - Estrada do Paço do Lumiar, Edifício D

1649-038 LISBOA

### IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Título: Medições de Qualidade do Ar no Âmbito da Expansão e Reorganização do Porto de Viana de Castelo

N.º Relatório: RM\_QUALAR\_202310\_FR\_PR.30.23\_NEMUS\_PORTO V. CASTELO\_v0

Tipo de Relatório: Relatório Final

### IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

N.º Projeto: PR.30/2023

Data de Adjudicação: 2023/07/06

N.º Proposta: PP.075.23

Data de Conclusão: 2023/10/13

EQUIPA DE AMOSTRAGEM: Hugo Oliveira

## VALIDAÇÃO DE DADOS

---

Sandra Trindade



## ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

---

Catherine Oliveira



## VALIDAÇÃO DO RELATÓRIO

---

Paulo Vieira Gomes (Diretor Técnico)

## ÍNDICE

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                                                                                    | 8  |
| 2. GLOSSÁRIO .....                                                                                                                     | 9  |
| 3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....                                                                                                          | 10 |
| 4. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....                                                                                        | 11 |
| 4.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS .....                                                                                                    | 11 |
| 4.2. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO .....                                                                                                | 11 |
| 4.3. AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO .....                                                                                    | 14 |
| 4.4. MÉTODOS DE ENSAIO / AMOSTRAGEM E REGISTO DE DADOS .....                                                                           | 14 |
| 4.5. CRITÉRIOS DE APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS .....                                                                         | 15 |
| 4.6. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE DO PROJETO OU DE FATORES EXÓGENOS COM RELAÇÃO COM OS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO ..... | 18 |
| 4.7. DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO .....                                                                                           | 18 |
| 4.8. DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO .....                                                                                                 | 18 |
| 5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO .....                                                           | 19 |
| 5.1. DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO .....                                                                                     | 23 |
| 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....                                                                                                       | 24 |
| 6.1. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA .....                                                                                              | 24 |
| 6.1.1. VELOCIDADE DE VENTO .....                                                                                                       | 24 |
| 6.1.2. ÓXIDOS DE AZOTO (NO <sub>2</sub> E NO <sub>x</sub> ) .....                                                                      | 25 |
| 6.1.3. MATERIAL PARTICULADO – PM <sub>10</sub> .....                                                                                   | 26 |
| 6.2. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM DE SEMANA E SEMANA ÚTIL .....                                                              | 27 |
| 6.3. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE .....                                      | 28 |
| 6.4. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR .....                                                                                      | 32 |
| 7. CONCLUSÕES .....                                                                                                                    | 33 |
| ANEXO I – SÍNTESE METEOROLÓGICA .....                                                                                                  | 34 |
| ANEXO II – ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR DIÁRIO .....                                                                                      | 35 |
| ANEXO III – EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO .....                                                                                              | 36 |
| ANEXO IV – RESULTADOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS .....                                                                                  | 37 |
| P1 – 31/08 A 03/09/2023 .....                                                                                                          | 37 |
| ANEXO V – DESCRIÇÃO DE MÉTODOS .....                                                                                                   | 44 |
| ANEXO VI – DESCRIÇÃO DE POLUENTES .....                                                                                                | 47 |
| ANEXO VII – TABELAS DE AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO .....                                                                  | 50 |
| ANEXO VIII – CRITÉRIOS GERAIS DE SELECÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO .....                                                                  | 55 |
| ANEXO IX – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA. ....                                                                          | 58 |
| ANEXO X – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO EXTERNO DE ANÁLISE DE BENZENO (SCA). ....                                          | 62 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Enquadramento espacial do local de medição (adaptado de Google Earth). .....                                                                                          | 12 |
| Figura 2 – Fotografia aérea da envolvente próxima do local de medição P1 (adaptado de Google Earth). .....                                                                       | 13 |
| Figura 3 – Valências do Porto Comercial de Viana do Castelo (fonte: <a href="https://viana.apdl.pt/o-porto/">https://viana.apdl.pt/o-porto/</a> ) .....                          | 13 |
| Figura 4 – Perspetiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1... ..                                                            | 14 |
| Figura 5 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento nas medições realizadas no local de medição P1. ....                                                        | 24 |
| Figura 6 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO <sub>2</sub> nas medições realizadas no local de medição P1. ....                                          | 25 |
| Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO <sub>x</sub> nas medições realizadas no local de medição P1. ....                                          | 25 |
| Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de partículas PM <sub>10</sub> nas medições realizadas no local de medição P1. ....                              | 26 |
| Figura 9 – Rosa de ventos registada durante a totalidade da campanha de medição (adaptado de Google Earth). .....                                                                | 28 |
| Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth). ....  | 29 |
| Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth). ....  | 30 |
| Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m <sup>3</sup> ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth). ....               | 30 |
| Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth). .... | 31 |
| Figura 14 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações do índice de qualidade do ar observadas durante a campanha de medição realizada em P1. ....                | 32 |
| Figura 15 – Vista esquemática de um amostrador passivo. ....                                                                                                                     | 46 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Diplomas nacionais enquadráveis no estudo realizado .....                                                                                                                   | 10 |
| Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar .....                                                                                                                        | 11 |
| Tabela 3 – Locais de medição de Qualidade do Ar .....                                                                                                                                  | 11 |
| Tabela 4 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas .....                                                                                         | 15 |
| Tabela 5 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos .....                                                                                | 16 |
| Tabela 6 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento.....                                                                                   | 17 |
| Tabela 7 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> ,<br>Benzeno e material particulado .....           | 23 |
| Tabela 8 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1....                                                                       | 27 |
| Tabela 9 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante durante a monitorização realizada .....                                                                                    | 28 |
| Tabela 10 – Resumo das condições meteorológicas registadas no local de medição P1 .....                                                                                                | 34 |
| Tabela 11 – Índice de qualidade do ar diário obtido no local de medição P1 .....                                                                                                       | 35 |
| Tabela 12 – Equipamentos de medição utilizados por campanha no local de medição P1 .....                                                                                               | 36 |
| Tabela 13 – Taxa de recolha de dados no local de medição P1 .....                                                                                                                      | 37 |
| Tabela 14 – Resultados horários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1 .....                                                                                         | 38 |
| Tabela 15 – Resultados médios diários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1 .....                                                                                   | 42 |
| Tabela 16 – Condições de temperatura e humidade relativa no interior do abrigo onde foram realizados os ensaios de<br>medição.....                                                     | 43 |
| Tabela 17 – Resultados médios diários para o Benzeno referentes às medições realizadas no ponto de medição P1... 43                                                                    | 43 |
| Tabela 18 – Resumo das condições específicas do local P1 .....                                                                                                                         | 50 |
| Tabela 19 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias octo-horárias de CO nas condições específicas do local<br>P1, segundo procedimento descrito na EN 14626:2012. ....       | 51 |
| Tabela 20 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias horárias de NO <sub>2</sub> nas condições específicas do local P1<br>segundo procedimento descrito na EN 14211:2012..... | 51 |
| Tabela 21 – Estimativa da Incerteza de Medição para a média anual de NO <sub>2</sub> nas condições específicas do local P1<br>segundo procedimento descrito na EN 14211:2012.....      | 52 |
| Tabela 22 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias horárias de SO <sub>2</sub> nas condições específicas do local P1<br>segundo procedimento descrito na EN 14212:2012..... | 52 |
| Tabela 23 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias diárias de SO <sub>2</sub> nas condições específicas do local P1<br>segundo procedimento descrito na EN 14212:2012.....  | 53 |
| Tabela 24 – Estimativa da Incerteza de Medição para a média anual de benzeno nas condições específicas do local P1<br>segundo procedimento descrito na EN 14662-3:2015. ....           | 53 |
| Tabela 25 – Resumo das verificações iniciais dos analisadores utilizados no local de medição P1 em 2023 .....                                                                          | 54 |



## 1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela NEMUS, Lda. para a execução de medições da qualidade do ar para a fase de referência do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projecto de Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo.

O estudo realizado consistiu na avaliação em contínuo da qualidade do ar num ponto próximo da área a ser intervencionada, durante 4 dias. Para este efeito foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar.

Foram realizadas medições em contínuo das concentrações atmosféricas de dióxido e óxidos de azoto ( $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}_x$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), partículas  $\text{PM}_{10}$ , partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , benzeno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) e em simultâneo de parâmetros meteorológicos locais.

Como o período de medição ou a representatividade anual da medição por local não cumpriu os critérios do Decreto-Lei n.º 102/2010, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, para medições indicativas, os dados obtidos não serão avaliados segundo os critérios de conformidade definidos na legislação, não sendo por isso possível verificar o cumprimento ou não da mesma. A avaliação de resultados será efetuada segundo critérios de conformidade definido e acordados com o cliente.

O presente relatório constitui o Relatório final e tem como objetivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar efetuadas.

O relatório é dividido em 7 capítulos principais: (1) Introdução, (2) Glossário, (3) Legislação Aplicável, Antecedentes, (4) Descrição dos Programas de Monitorização, (5) Apresentação de Resultados e Comparação com o Critério de Avaliação, (6) Discussão de Resultados, e (7) Conclusões. Nos anexos são apresentados respetivamente, I – Síntese Meteorológica; II – Índice de Qualidade do Ar Diário; III – Equipamentos de Medição; IV – Resultados de Poluentes Atmosféricos, V – Descrição de Métodos; VI – Descrição de Poluentes, VII – Tabelas de Avaliação da Aptidão dos Locais de Medição; VIII – Critérios Gerais de Seleção dos Locais de Medição e IX – Certificado de Acreditação da Sondarlab, Lda., X – Certificado de Acreditação do Laboratório Externo de Análise de Benzeno (SCA).

O símbolo de acreditação apresentado (L0353) refere-se exclusivamente ao Laboratório SondarLab, Lda. e aos itens ensaiados por este no âmbito da acreditação.

## 2. GLOSSÁRIO

### **AEROSSÓIS**

Partículas sólidas ou líquidas em suspensão num meio gasoso, com uma velocidade de queda irrelevante e cujo tamanho excede normalmente o de um colóide de 1 nanómetro (nm) a 1 micrómetro ( $\mu\text{m}$ ).

### **CONCENTRAÇÃO MÉDIA**

Soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

### **PM<sub>10</sub>**

Partículas em suspensão suscetíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra seletiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10  $\mu\text{m}$ .

### **PM<sub>2,5</sub>**

Partículas em suspensão suscetíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra seletiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 2,5  $\mu\text{m}$ .

### **POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

Qualquer substância presente no ar ambiente que possa ter efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente.

### **LIMAR SUPERIOR DE AVALIAÇÃO (LSA)**

Um nível abaixo do qual a qualidade do ar ambiente pode ser avaliada utilizando uma combinação de medições fixas e de técnicas de modelação e ou medições indicativas;

### **LIMAR INFERIOR DE AVALIAÇÃO (LIA)**

Um nível abaixo do qual a qualidade do ar ambiente pode ser avaliada apenas através de técnicas de modelação ou de estimativa objetiva.

### **VALOR ALVO**

Um nível fixado com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir, na medida do possível, durante um determinado período de tempo;

### **VALOR LIMITE DE QUALIDADE DO AR**

Nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido durante períodos previamente determinados, com o objetivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e/ou no meio ambiente.

### **PERCENTIL**

É uma medida de localização ou posição. Denomina-se percentis aos noventa e nove valores que separam uma série em 100 partes iguais de um conjunto estatístico ordenado. A notação usada é o  $P_i$ , onde o índice  $i$  indica a ordem do percentil considerado. Um percentil é relacionado somente com a posição relativa de uma observação quando comparada com os outros valores. Exemplo:  $P_{10}$  indica que 10% dos dados estão ordenados à sua esquerda e 90% à direita de  $P_{10}$ .

### 3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para o presente estudo são enquadráveis os diplomas legislativos nacionais apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Diplomas nacionais enquadráveis no estudo realizado

| Diploma                            | Resumo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Portaria 395/2015 de 4 de novembro | Fixa a estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização e restante documentação associada à pós avaliação no âmbito dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DL 102/2010 de 23 setembro         | Estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, entre outros objetivos, fixa os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono. Define os limiares de informação e alerta para o ozono. Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno. Neste documento são estabelecidos também objetivos de qualidade para a modelização dos diversos poluentes abrangidos. Transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas n.º 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e Diretiva 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente. |
| DL 43/2015, de 27 de março         | Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DL 47/2017 de 10 de maio           | Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Transpõe a Diretiva (UE) n.º 2015/1480, que pretende assegurar a adaptação ao progresso técnico dos métodos analíticos constantes nos Anexos IV e VI das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE, respetivamente, bem como garantir a aplicação de critérios adequados para avaliar a qualidade do ar ambiente e a localização dos pontos de amostragem estabelecidos nos Anexos I e III da Diretiva 2008/50/CE. Neste diploma é republicado no Anexo II o Decreto-Lei n.º 102/2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 4. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

O presente Relatório de Monitorização foi estruturado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

### 4.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros monitorizados encontram-se apresentados na Tabela seguinte.

Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar

| Parâmetros                                   |                                | P1 |
|----------------------------------------------|--------------------------------|----|
| Descrição                                    | Periodo de integração de dados |    |
| Dióxido de Azoto (NO <sub>2</sub> )          | 1 hora                         | X  |
| Óxidos de Azoto (NO <sub>x</sub> )           | 1 hora                         | X  |
| Monóxido de Carbono (CO)                     | 1 hora                         | X  |
| Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )        | 1 hora                         | X  |
| Benzeno                                      | 1 hora / 4 dias                | X  |
| Partículas Atmosféricas PM10                 | 4 horas                        | X  |
| Partículas Atmosféricas PM2,5                | 6 horas                        | X  |
| Parâmetros Meteorológicos <sup>[1] (*)</sup> | 1 hora                         | X  |

<sup>[1]</sup> Parâmetros meteorológicos locais (velocidade e direção do vento, temperatura do ar, humidade relativa e precipitação)

(\*) Fora do âmbito de acreditação da Sondarlab, Lda.

### 4.2. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

O local de medição, validado pela Sondarlab e pela Nemus está sintetizado na Tabela seguinte.

Tabela 3 – Locais de medição de Qualidade do Ar

| Referência | Localização Prevista                                                                          | Localização Seleccionada                                                                      | Coordenadas (Lat/Long)       | Período de Medição |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| P1         | Exterior das instalações da APDL - Avenida do Cabedelo<br>4935-160 Darque<br>Viana do Castelo | Exterior das instalações da APDL - Avenida do Cabedelo<br>4935-160 Darque<br>Viana do Castelo | 41°41'1,48"N<br>8°49'26,17"W | 31/08 a 03/09/2023 |

Na seleção do local exato de medição teve-se em consideração os critérios definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio (Anexo VIII).

O local de medição P1 ficou situado no interior do Porto Comercial de Viana do Castelo, próximo dos edifícios administrativos e da portaria interior. O Porto Comercial de Viana do Castelo, o qual será alvo de uma intervenção para expansão e reorganização, fica situado na margem sul do rio Lima, na freguesia de Darque, igualmente a sul da cidade de Viana do Castelo. O Porto Comercial alberga várias infraestruturas, entre as quais contam-se terminais de betuminoso e combustíveis, armazéns de mercadorias, entre outras. A envolvente a Sul é marcada por pequenos bairros habitacionais, aos quais se seguem zonas de floresta e de mato disperso, onde também se encontram parques de campismo. A Este e Sudeste, observam-se aglomerados habitacionais, terrenos agrícolas e de floresta e estradas de acesso maioritariamente alfastadas, a cerca de 1200 metros encontra-se a linha de caminhos de ferro e a 3 quilómetros a autoestrada n.º 28 (A28). O acesso Sul-Norte a Viana do Castelo pode ser feito através de duas pontes sobre o Rio Lima: a 1 quilómetro a Este do Porto Comercial, a Ponte Eiffel e a 3 quilómetros, a Ponte Nova, integrante da A28 também a Este.

Na margem Norte do Rio Lima situa-se a cidade de Viana do Castelo, uma zona de parques de estacionamento e um canal onde atracam navios turísticos e embarcações de pesca.

e onde se localizam o Porto de Pesca e o Porto Comercial, situados junto à foz do Rio Lima com o Oceano Atlântico,

Nas Figuras seguintes é possível visualizar o enquadramento espacial do local em estudo.



Figura 1 – Enquadramento espacial do local de medição (adaptado de Google Earth).

Na Figura seguinte é possível visualizar a envolvente próxima ao local de medição.





Figura 2 – Fotografia aérea da envolvente próxima do local de medição P1 (adaptado de Google Earth).



Figura 3 – Valências do Porto Comercial de Viana do Castelo (fonte: <https://viana.apdl.pt/o-porto/>)

Na Figura seguinte é possível visualizar a estação móvel de medição da qualidade do ar junto ao local de medição.

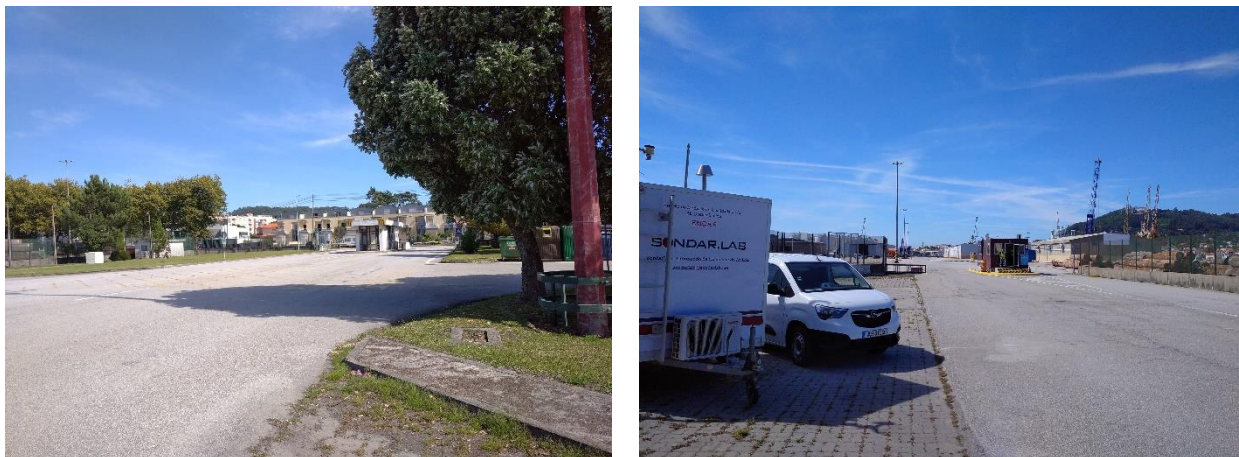


Figura 4 – Perspetiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1.

#### **4.3. AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO**

Após a escolha de cada local de medição, é um requisito normativo a avaliação da aptidão desse local de acordo com as características deste e do equipamento selecionado para a medição. Nas Tabelas do Anexo VII são apresentadas as várias características previstas para cada local selecionado, permitindo a obtenção da incerteza estimada para cada um dos parâmetros medidos em cada local em estudo.

As incertezas expandidas estimadas segundo o procedimento previsto em cada uma das respetivas normas para o CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, e SO<sub>2</sub>, na gama dos valores limite, estão abaixo dos 15%, e para o Benzeno e material particulado, abaixo dos 25% previstos no Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio, para medições indicativas.

#### **4.4. MÉTODOS DE ENSAIO / AMOSTRAGEM E REGISTO DE DADOS**

As campanhas de monitorização desenvolvidas envolveram a monitorização da qualidade do ar em contínuo recorrendo a estações móveis de qualidade do ar. Os métodos e equipamentos utilizados para a determinação da concentração de poluentes do ar ambiente foram os métodos de referência nacionais, definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio.

A SondarLab encontra-se acreditada segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025 desde 2005 para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação nº L0353 emitido pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Anexo IX). No Anexo V é apresentada uma descrição dos métodos e no Anexo VI uma descrição dos poluentes em estudo.

Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas

| Poluentes Atmosféricos                                                      | Ensaio                                                                                        | Método de Ensaio                                                                                                                     | Intervalo de Medição                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Óxidos de Azoto [Dióxido de Azoto (NO <sub>2</sub> ) e Óxido de Azoto (NO)] | Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto                                | MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012 <sup>[A]</sup>                                                        | NO: 4,0 – 1200 µg /m <sup>3</sup><br>NO <sub>2</sub> : 6,0 – 500 µg /m <sup>3</sup> |
| Monóxido de Carbono (CO)                                                    | Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono                            | MT .08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012 [A]                                                                  | 0,50 – 17,50 mg/m <sup>3</sup>                                                      |
| Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )                                       | Determinação das concentrações atmosféricas de dióxido de enxofre                             | MT.09 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14212:2012 <sup>[A]</sup>                                                        | 9,0 – 1000 µg/m <sup>3</sup>                                                        |
| Partículas Atmosféricas PM10                                                | Determinação de partículas em suspensão: fração PM10<br>Método de absorção por radiação beta  | EN 16450:2017 <sup>[A]</sup>                                                                                                         | 10– 110 µg/m <sup>3</sup>                                                           |
| Partículas Atmosféricas PM2,5                                               | Determinação de partículas em suspensão: fração PM2,5<br>Método de absorção por radiação beta | EN 16450:2017 <sup>[A]</sup>                                                                                                         | 10 – 73 µg/m <sup>3</sup>                                                           |
| Benzeno                                                                     | Determinação da concentração de benzeno<br>Cromatografia gasosa                               | EN 14662-3:2015 <sup>[A]</sup>                                                                                                       | 0,65 – 50 µg/m <sup>3</sup>                                                         |
|                                                                             | Determinação das concentrações atmosféricas de BTX                                            | Amostragem passiva <sup>[*]</sup> e Determinação analítica por cromatografia gasosa segundo método interno GLM4 <sup>[SCA] [*]</sup> | 1,3 – 50 µg/m <sup>3</sup>                                                          |

**Legenda:** (A) – Ensaio / Amostragem Acreditado; (SCNA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método não acreditado para a determinação analítica (SCA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método acreditado para a determinação analítica; [\*] - O ensaio / amostragem não está incluído no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda. MT.xx indica procedimento interno do Laboratório. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método (s) normalizado(s) junto indicado(s).

No Anexo III são apresentados em Tabela todos os equipamentos de monitorização da qualidade do ar em contínuo, usados por local de medição, durante as várias campanhas de medição.

## 4.5. CRITÉRIOS DE APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

O período de integração dos dados de qualidade do ar respeita os critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos constantes na parte A do Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio.



Tabela 5 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos

| Parâmetro                                        | Proporção de dados válidos requerida                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valores horários                                 | 75% (quarenta e cinco minutos)                                                                                                                      |
| Valores octo-horários                            | 75% dos valores (seis horas)                                                                                                                        |
| Valores máximos diários das médias octo-horárias | 75% das médias octo-horárias (18 médias octo-horárias por dia, calculadas por períodos consecutivos de 8 horas))                                    |
| Valores por período de vinte e quatro Horas      | 75% das médias horárias (pelo menos 18 valores)                                                                                                     |
| Média anual                                      | 90% <sup>(1)</sup> dos valores de uma hora ou (se estes não estiverem disponíveis) dos valores por períodos de vinte e quatro horas ao longo do ano |

<sup>(1)</sup> Os requisitos em matéria de cálculo da média anual não incluem as perdas de dados decorrentes da calibração regular e da manutenção periódica dos instrumentos.

O registo das medições é colocado no limite superior do intervalo de integração considerado. Por exemplo, o valor médio horário referenciado para as 10h00 é relativo à média das concentrações observadas entre as 9h00 e as 10h00.

São apresentadas Tabelas de todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos. A média de campanha é obtida a partir da média aritmética de todos os valores de concentração medidos, no período de integração mínimo registado para cada poluente.

No cálculo das médias anuais para efeitos estatísticos, caso do benzeno, assume-se que os valores de concentração inferiores ao limite de quantificação são metade desse valor. O pressuposto para esta afirmação assume que os dados abaixo do limite de quantificação estão igualmente distribuídos em toda a gama entre 0 e o limite de quantificação, pelo que o valor médio desses mesmos dados será próximo de metade do limite de quantificação. Como exemplo: se forem gerados 30 números aleatórios entre 0 e 1, o valor médio desses dados será sempre próximo de 0,5.

No cálculo das concentrações obtidas, para os poluentes monitorizados em contínuo, não são considerados nos cálculos os valores inferiores a (- limite de quantificação).

Na interpretação e avaliação de resultados das medições de qualidade do ar seguiu-se a seguinte metodologia:

- Comparação com os os critérios de declaração de conformidade combinados com o cliente
- Apresentação de gráficos com a evolução média diária das concentrações observadas para os poluentes e parâmetros meteorológicos monitorizados numa base horária, com o objectivo de verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições.
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana.

- Apresentação das Rosas de Poluição relativas a cada poluente, baseadas nos valores médios horários de concentração associados a cada direção do vento. Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direções de vento ocorridas durante as medições.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).
- Identificação das principais fontes de poluição (locais e/ou regionais) que possam influenciar os valores registados.
- Relação entre os valores de PM10 e o registo ou previsão de episódios em que a concentração de fundo ultrapassam os limites legais vigentes, quando ocorrerem excedências.
- Comparação das concentrações obtidas na monitorização com aquelas obtidas no mesmo período através da estação de medição de fundo mais próxima da zona onde se inserem os trabalhos em curso, se disponíveis, quando ocorrerem excedências.

Na apresentação dos dados meteorológicos seguiu-se a seguinte metodologia:

- Informação sintetizada das condições meteorológicas prevalecentes em Tabela.
- Apresentação da Rosa de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores são divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus são traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 6. A classe de ventos calmos (<1,0 km/h) é apresentada de forma independente da direcção do vento.

Tabela 6 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento

| Sectores de Direcção do Vento | Intervalo de Valores (°) | Sectores de Direcção do Vento | Intervalo de Valores (°) |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| norte                         | 349° - 11°               | sul                           | 169° - 191°              |
| norte-nordeste                | 12° - 33°                | sul-sudoeste                  | 192° - 213°              |
| nordeste                      | 34° - 56°                | sudoeste                      | 214° - 236°              |
| este-nordeste                 | 57° - 78                 | oeste-sudoeste                | 237° - 258°              |
| este                          | 79° - 101°               | oeste                         | 259° - 281°              |
| este-sudeste                  | 102° - 123°              | oeste-noroeste                | 282° - 303°              |
| sudeste                       | 124° - 146°              | noroeste                      | 304° - 326°              |
| sul-sudeste                   | 147° - 168°              | norte-noroeste                | 327° - 348°              |

#### **4.6. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE DO PROJETO OU DE FATORES EXÓGENOS COM RELAÇÃO COM OS RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO**

---

O Porto Comercial de Viana do Castelo é uma infraestrutura relevante nas transacções de bens e de matérias-primas e da sua actividade dependem muitas infraestruturas da região e do país. A mesma actividade poderá ter implicações na qualidade do ar, ao nível das emissões dos poluentes incluídos no presente programa de monitorização, decorrentes da movimentação de máquinas e veículos. A obra prevista de expansão e reorganização do porto terá implicações de características previsivelmente pontuais, em detrimento da presença de máquinas e veículos afectos à obra, bem como da movimentação de materiais necessários à mesma.

#### **4.7. DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

---

Devido a falhas de energia o equipamento de medição de benzeno apresentou uma falha no software de aquisição de dados. Foram medidos 2,5 dias dos 3 contratualizados. Foi deixado posteriormente um amostrador passivo de benzeno de modo a garantir a amostragem deste parâmetro.

As falhas de energia que se verificaram inviabilizaram 1 dia de campanha das partículas PM10. Dado que a estação móvel, por questões logísticas, permaneceu no local durante 4 dias, a compensação foi feita no imediato.

#### **4.8. DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO**

---

Nada a reportar.

## 5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Os resultados dos poluentes gasosos estão apresentados para as condições normais de pressão e temperatura previstos pelo Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio. São elas:

- pressão normal: 760 mm Hg (101,3 kPa).
- temperatura normal: 20 °C (293,15 K).

Os resultados de qualquer uma das frações de partículas em suspensão e das substâncias a analisar nas partículas em suspensão (por exemplo, chumbo) estão apresentados às condições ambientais de amostragem.

Os resultados de NO<sub>x</sub> estão expressos em microgramas por metro cúbico de dióxido de azoto.

Os métodos de ensaio para os poluentes gasosos e para as partículas em suspensão foram validados, sendo a incerteza relativa na região do valor limite inferior a 15% no caso dos poluentes gasosos, com exceção do benzeno, e inferior a 25% no caso do material particulado e benzeno, satisfazendo os objetivos de qualidade do ar estabelecidos para medições fixas e descritos no Anexo II, parte A do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio.

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem, sendo apresentados na Hora UTC, de acordo com a Decisão de Execução da Comissão Europeia (2011/850/UE ) de 12 de dezembro de 2011. Horas UTC: Hora legal de Inverno = Hora UTC; Hora Legal de Verão = Hora UTC + 1.

Os resultados constantes deste relatório apenas de referem aos itens ensaiados, ou seja, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Os dados de base e as condições ambientais dos ensaios estão dispostos no Anexo IV – Resultados de Poluentes Atmosféricos. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos, é apresentada a respetiva incerteza expandida obtida.

A incerteza expandida das medições não será considerada na comparação dos valores de campanha com os critérios utilizados para a Declaração de Conformidade, no seguimento da comunicação do Laboratório de Referência do Ambiente da APA (Agência Portuguesa do Ambiente) com a referência S005665-202001-LRA 03/LRA/2020.

Os parâmetros estatísticos são calculados e apresentados de acordo com as definições do decreto de lei em vigor.

Na Tabela seguinte são apresentados os critérios para declaração de conformidade constantes da legislação em vigor e a sua comparação com os valores obtidos .

Os valores associados aos Limiares de Avaliação são utilizados para definir as técnicas de avaliação a utilizar para monitorizar a qualidade do ar ambiente. As ultrapassagens ao Limiar Inferior de Avaliação (LIA), quando registadas,

## APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

são apresentadas a título qualitativo e não serão avaliadas. Quando ocorrem ultrapassagens ao Limiar Superior de avaliação (LSA) considera-se que os valores de concentração são suficientemente altos, o que em caso de registo de ocorrência, sugere a vigilância da qualidade do ar de acordo com os critérios definidos na legislação, de forma a aferir o seu comportamento em torno do valor limite.

Tabela 7 – Resumo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para os diversos parâmetros em estudo

| Parâmetro        | Designação                                         | Período                                             | Unidades          | Valor Limite (VL) | Limiar Superior de Avaliação (LSA) | Limiar Inferior de Avaliação (LIA) |
|------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| NO <sub>2</sub>  | Valor limite horário para proteção da saúde humana | Horário                                             | µg/m <sup>3</sup> | 200               | 140                                | 100                                |
|                  | Limiar de alerta                                   | Três horas consecutivas                             | µg/m <sup>3</sup> | 400               | -                                  | -                                  |
|                  | Valor limite anual para proteção da saúde humana   | Ano civil                                           | µg/m <sup>3</sup> | 40                | 32                                 | 26                                 |
| CO               | Valor limite para proteção da saúde humana         | Máximo diário das médias de 8 horas                 | mg/m <sup>3</sup> | 10                | 7                                  | 5                                  |
| SO <sub>2</sub>  | Valor limite horário para proteção da saúde humana | Horário                                             | µg/m <sup>3</sup> | 350               | -                                  | -                                  |
|                  | Valor limite diário para proteção da saúde humana  | Diário                                              | µg/m <sup>3</sup> | 125               | 75                                 | 50                                 |
|                  | Limiar de alerta                                   | Três horas consecutivas                             | µg/m <sup>3</sup> | 500               | -                                  | -                                  |
|                  | Valor limite para proteção da vegetação            | Ano civil e Inverno (de 1 de Outubro a 31 de Março) | µg/m <sup>3</sup> | 20                | 12                                 | 8                                  |
| PM <sub>10</sub> | Valor limite diário para proteção da saúde humana  | Diário                                              | µg/m <sup>3</sup> | 50                | 35                                 | 25                                 |
|                  |                                                    | Ano civil                                           | µg/m <sup>3</sup> | 40                | 28                                 | 20                                 |

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO IV – TABELAS DE RESULTADOS  
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “(\*)” NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

## APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

| Parâmetro       | Designação                                       | Período   | Unidades | Valor Limite (VL) | Limiar Superior de Avaliação (LSA) | Limiar Inferior de Avaliação (LIA) |
|-----------------|--------------------------------------------------|-----------|----------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|                 | Valor limite anual para proteção da saúde humana |           |          |                   |                                    |                                    |
| PM2,5           | Valor limite anual para proteção da saúde humana | Ano civil | µg/m³    | 25                | 17                                 | 12                                 |
| Benzeno         | Valor limite anual para proteção da saúde humana | Ano civil | µg/m³    | 5,0               | 3,5                                | 2,0                                |
| NO <sub>x</sub> | Valor limite para proteção da vegetação          | Ano civil | µg/ m³   | 30                | 24                                 | 19,5                               |

Como o período de medição por local não cumpre os critérios do Decreto-Lei n.º 102/2010, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, para medições indicativas (monitorização em 14% de um ano uniformemente distribuídas), os dados obtidos não serão avaliados segundo os critérios definidos na legislação, não sendo por isso possível verificar o cumprimento ou não da mesma. Para cada local, na avaliação dos dados, serão utilizados os critérios para declaração de conformidade expostos na Tabela seguinte.

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Tabela 8 – Resumo dos critérios de avaliação para os diversos parâmetros definidos para este estudo e respetiva comparação com os valores medidos

| Parâmetro       | Parâmetro Estatístico                      | Critério de Declaração de Conformidade | Valor medido P1                                   |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                 |                                            |                                        | concentração ± incerteza expandida (relativa (%)) |
| NO <sub>2</sub> | Percentil 99,8 dos valores médios horários | 200 µg/m <sup>3</sup>                  | 27±6(21%)                                         |
|                 | Valor médio dos valores horários           | 40 µg/m <sup>3</sup>                   | 9,4±4,1(44%)                                      |
| NO <sub>x</sub> | Valor médio dos valores horários           | 30 µg/m <sup>3 a)</sup>                | 16±4(27%)                                         |
| CO              | Valor máximo diário das médias de 8 horas  | 10 mg/m <sup>3</sup>                   | 0,59±0,48(82%)                                    |
| SO <sub>2</sub> | Percentil 99,7 dos valores médios horários | 350 µg/m <sup>3</sup>                  | < 9,0                                             |
|                 | Percentil 99,2 dos valores médios diários  | 125 µg/m <sup>3</sup>                  | < 9,0                                             |
| PM10            | Percentil 90,4 dos valores médios diários  | 50 µg/m <sup>3</sup>                   | < 10                                              |
|                 | Valor médio dos valores diários            | 40 µg/m <sup>3</sup>                   | < 10                                              |
| PM2,5           | Valor médio dos valores diários            | 25 µg/m <sup>3</sup>                   | < 10                                              |
| Benzeno         | Valor médio dos valores horários           | 5 µg/m <sup>3</sup>                    | < 1,3                                             |

Nota:

a) Não aplicável neste estudo, porque os locais de amostragem não cumprem os critérios de localização em macro escala definidos no ponto B-2 do Anexo 4 constante do DL102/2010 de 23 de setembro.

b) Os resultados apresentados quando precedidos do símbolo “<” ou “>” significam que o resultado obtido foi inferior ou superior respetivamente ao respetivo limite de quantificação do método de ensaio apresentado.

Os valores medidos para os parâmetros avaliados, cumpriram com os respectivos critérios de avaliação da conformidade definidos

## 5.1. DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO

A incerteza expandida está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão  $k=2,0$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%.

A metodologia utilizada para o cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e Benzeno e material particulado na gama do respetivo valor limite, está de acordo com os procedimentos e exemplos descritos nas respetivas normas referenciadas na seguinte Tabela, segundo as características do local de medição, do equipamento e dos critérios de garantia e controlo de qualidade definidos.

A incerteza dos resultados já contempla as incertezas associadas à amostragem.

Tabela 7 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, Benzeno e material particulado

| Parâmetro            | Modelo de Equipamento | Metodologia do Cálculo de Incerteza                                                            |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NO e NO <sub>2</sub> | Horiba APNA-360       | Anexo F e G da EN 14211:2012                                                                   |
| CO                   | Horiba APMA-360       | Anexo F da EN 14626:2012                                                                       |
| SO <sub>2</sub>      | Horiba APSA-360       | Anexo F, G e H da EN 14212:2012                                                                |
| Benzeno              | Synspec GC955         | Anexo B da EN 14662-3:2005                                                                     |
| PM10 / PM2,5         | Environment MP101     | Anexo B do MT.13 <sup>(1)</sup> Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450) |

<sup>(1)</sup> Fora do âmbito de acreditação da Sondarlab, Lda.



## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 6.1. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA

Seguidamente serão apresentados gráficos com a variação média diária das concentrações observadas para os compostos em estudo. Não serão apresentados os gráficos cujos valores se situarem abaixo dos respectivos limites de detecção.

#### 6.1.1. VELOCIDADE DE VENTO

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário da velocidade de vento registada no período de medição.

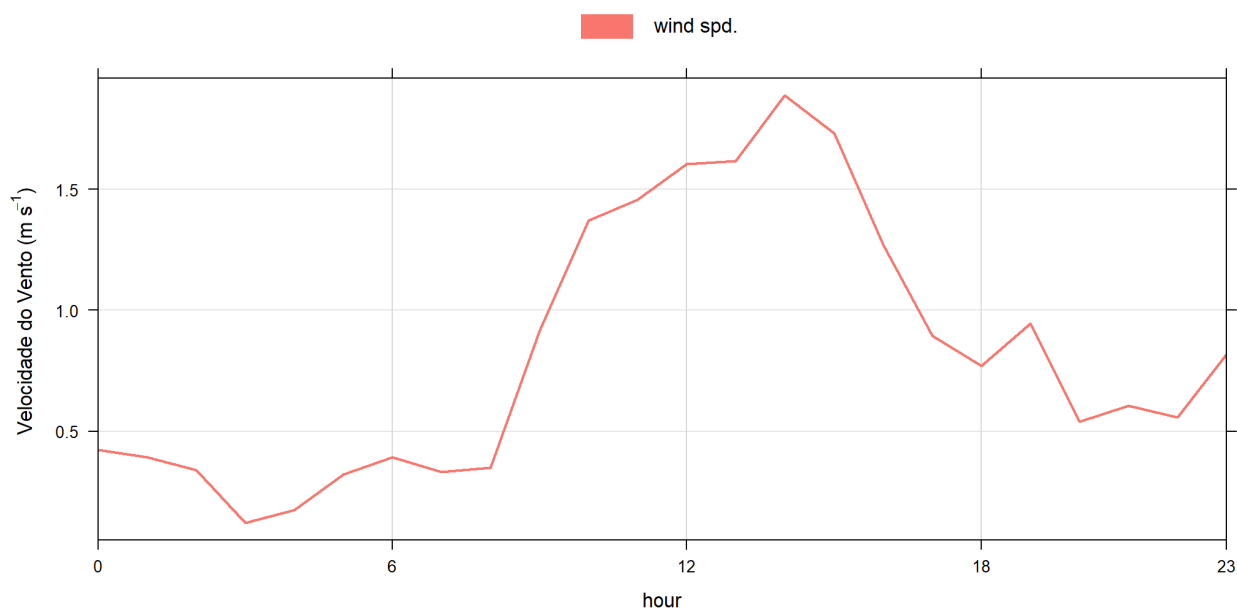


Figura 5 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento nas medições realizadas no local de medição P1.

A velocidade do vento registou um perfil com aumentos durante o período diurno, resultado dos fenómenos de convecção relacionados com a radiação solar. É previsível que durante o dia as trocas gasosas e transporte de poluentes seja mais eficiente. Durante a noite e madrugada a velocidade decresce significativamente.

## 6.1.2. ÓXIDOS DE AZOTO ( $\text{NO}_2$ E $\text{NO}_x$ )

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário dos óxidos de azoto para o período de medição.

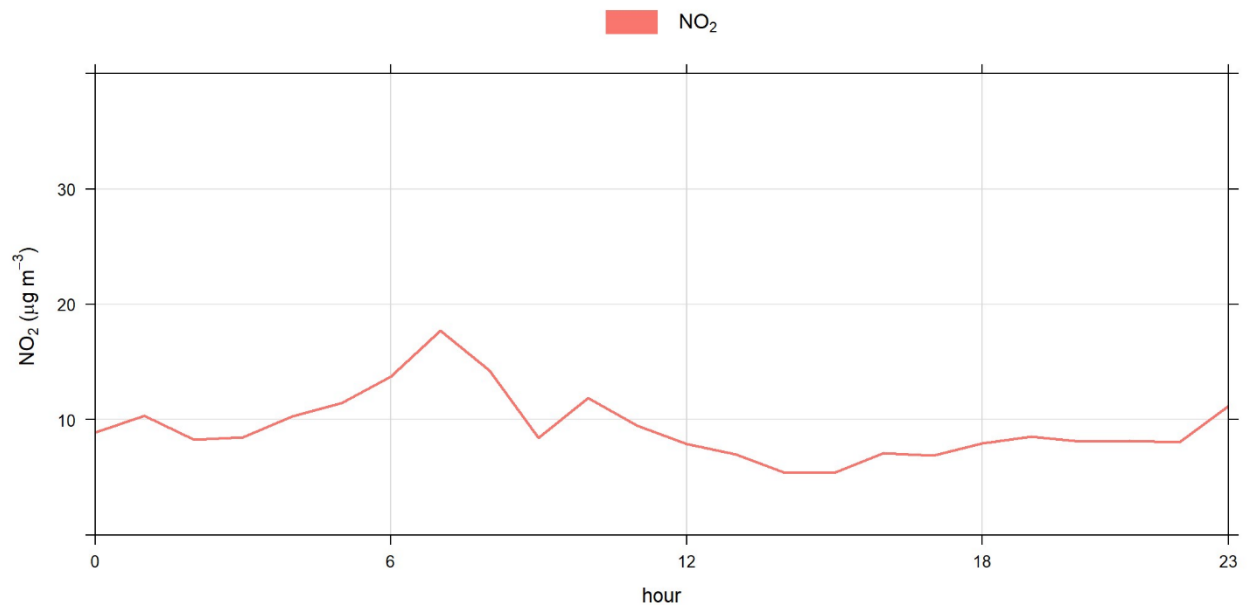


Figura 6 – Evolução média da variação horária das concentrações de  $\text{NO}_2$  nas medições realizadas no local de medição P1.

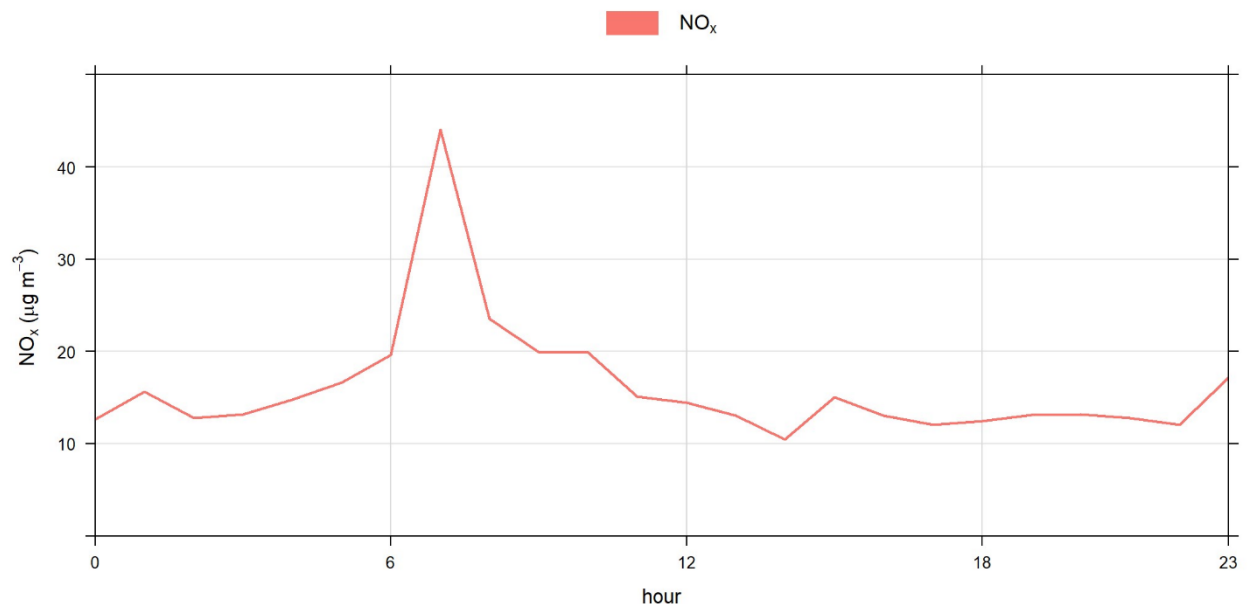


Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de  $\text{NO}_x$  nas medições realizadas no local de medição P1.

## 6.1.3. MATERIAL PARTICULADO – PM10

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário de cada uma das frações das partículas para o período de medição.

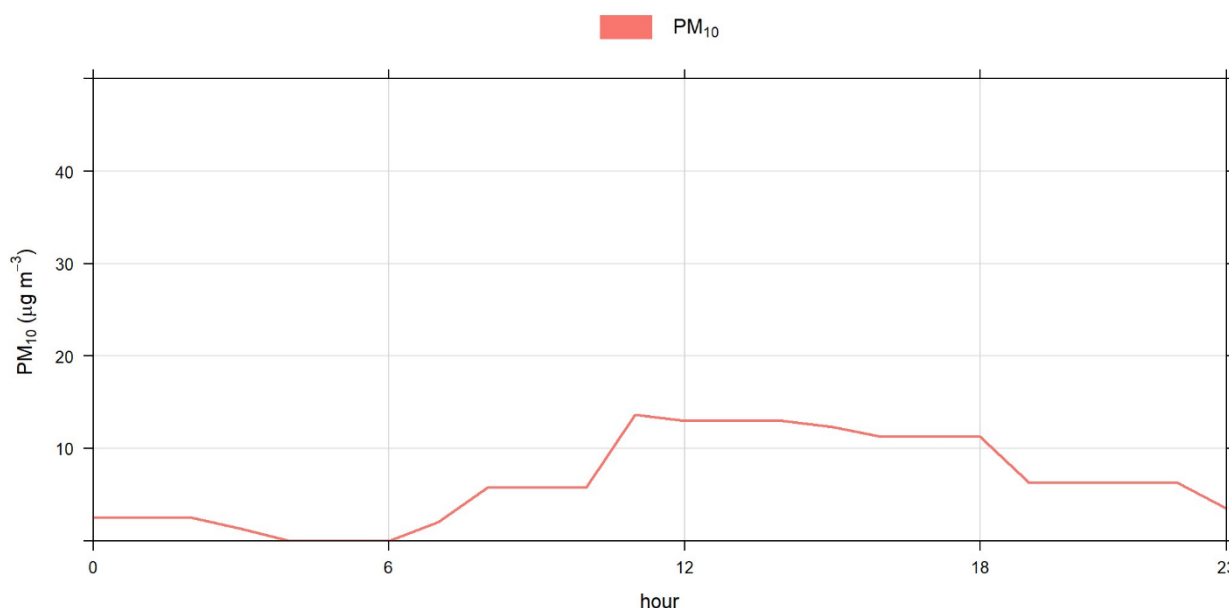


Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de partículas PM10 nas medições realizadas no local de medição P1.

No perfil das partículas observam-se maiores concentrações durante o dia. Uma vez que este é um poluente com variadas fontes, as quais têm maior expressão durante o período diurno, é expectável observar valores mais elevados nesse período referido. Ainda assim, os valores registados foram baixos.

Para os óxidos e dióxido de azoto as fontes maioritárias são os motores de combustão. Assim, a proximidade a vias de tráfego ou zonas industriais, potencia as concentrações. Neste local observou-se um pico de concentração ao início do dia, possivelmente resultante do início das actividades na proximidade ao local P1, com movimentação de máquinas e de veículos. Nos restantes períodos os valores foram baixos e com pouca variabilidade.

## 6.2. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM DE SEMANA E SEMANA ÚTIL

Na Tabela seguinte são apresentados os valores médios de concentração medidos em todo o período de medição, para o período de semana útil e fim de semana.

Tabela 8 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1

| Poluente        | Parâmetro                     | P1     |
|-----------------|-------------------------------|--------|
| NO <sub>2</sub> | Média de Fim-de-Semana        | 9      |
|                 | Média de Semana Útil          | 10     |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | 8%     |
| NO <sub>x</sub> | Média de Fim-de-Semana        | 14     |
|                 | Média de Semana Útil          | 18     |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | 28%    |
| CO              | Média de Fim-de-Semana        | < 0,50 |
|                 | Média de Semana Útil          | < 0,50 |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | -      |
| SO <sub>2</sub> | Média de Fim-de-Semana        | < 9,0  |
|                 | Média de Semana Útil          | < 9,0  |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | -      |
| PM10            | Média de Fim-de-Semana        | < 10   |
|                 | Média de Semana Útil          | < 10   |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | -      |
| PM2,5           | Média de Fim-de-Semana        | < 10   |
|                 | Média de Semana Útil          | < 10   |
|                 | Acréscimo de Concentração (%) | -      |

Nota: São considerados significativos os acréscimos superiores a 15%. <sup>1)</sup> Limite de Quantificação Inferior do método de ensaio.

Os valores médios de concentração para os dois períodos em análise foram baixos e próximos em termos absolutos. Para a maioria dos compostos foram também inferiores aos respectivos limites de detecção. Deste modo não são relevantes para a análise em causa.

## 6.3. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE

A metodologia de análise neste ponto permite associar os níveis de concentração às diferentes direções de vento ocorridas durante as medições, e verificar qual a contribuição efetiva da envolvente junto ao local de medição considerado, na qualidade do ar medida.

No Anexo I é apresentada em Tabela uma síntese das condições meteorológicas registadas.

Tabela 9 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante durante a monitorização realizada

| Sector de Direção do Vento | Frequência de ocorrência |      | Sector de Direção do Vento | Frequência de ocorrência |      |
|----------------------------|--------------------------|------|----------------------------|--------------------------|------|
|                            | Horas                    | (%)  |                            | Horas                    | (%)  |
| norte                      | 0                        | 0,0  | sul                        | 0                        | 0,0  |
| norte-nordeste             | 0                        | 0,0  | sul-sudoeste               | 0                        | 0,0  |
| nordeste                   | 2                        | 2,1  | sudoeste                   | 12                       | 12,4 |
| este-nordeste              | 6                        | 6,2  | oeste-sudoeste             | 10                       | 10,3 |
| este                       | 15                       | 15,5 | oeste                      | 8                        | 8,2  |
| este-sudeste               | 0                        | 0,0  | oeste-noroeste             | 9                        | 9,3  |
| sudeste                    | 4                        | 4,1  | noroeste                   | 3                        | 3,1  |
| sul-sudeste                | 0                        | 0,0  | norte-noroeste             | 0                        | 0,0  |
| calmos                     | 27                       | 27,8 |                            |                          |      |

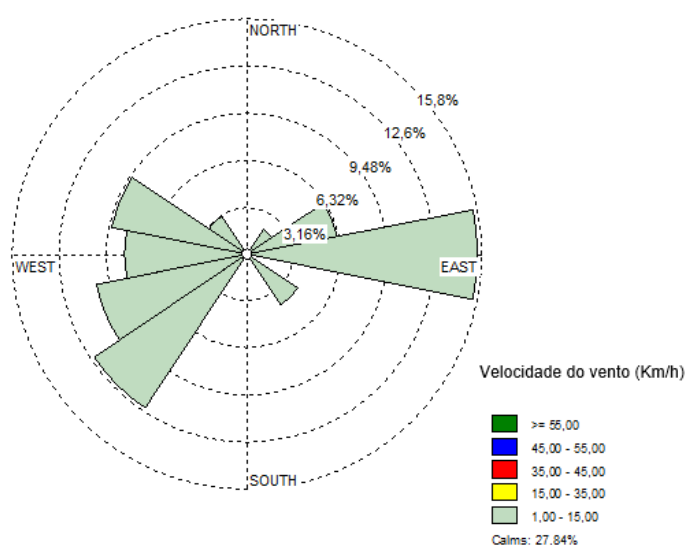


Figura 9 – Rosa de ventos registada durante a totalidade da campanha de medição (adaptado de Google Earth).

Nas figuras seguintes são apresentadas as rosas de poluição obtidas para o local de medição onde é possível visualizar a análise efetuada. As rosas permitem visualizar as concentrações medidas para cada poluente com a direção de vento ocorrida e com a velocidade de vento (ws) registada em m/s.

Não são apresentadas as rosas de poluição dos poluentes cujas concentrações se tenham situado abaixo do respetivo limite de quantificação inferior (LQI), por ser desprezável a nível interpretativo.

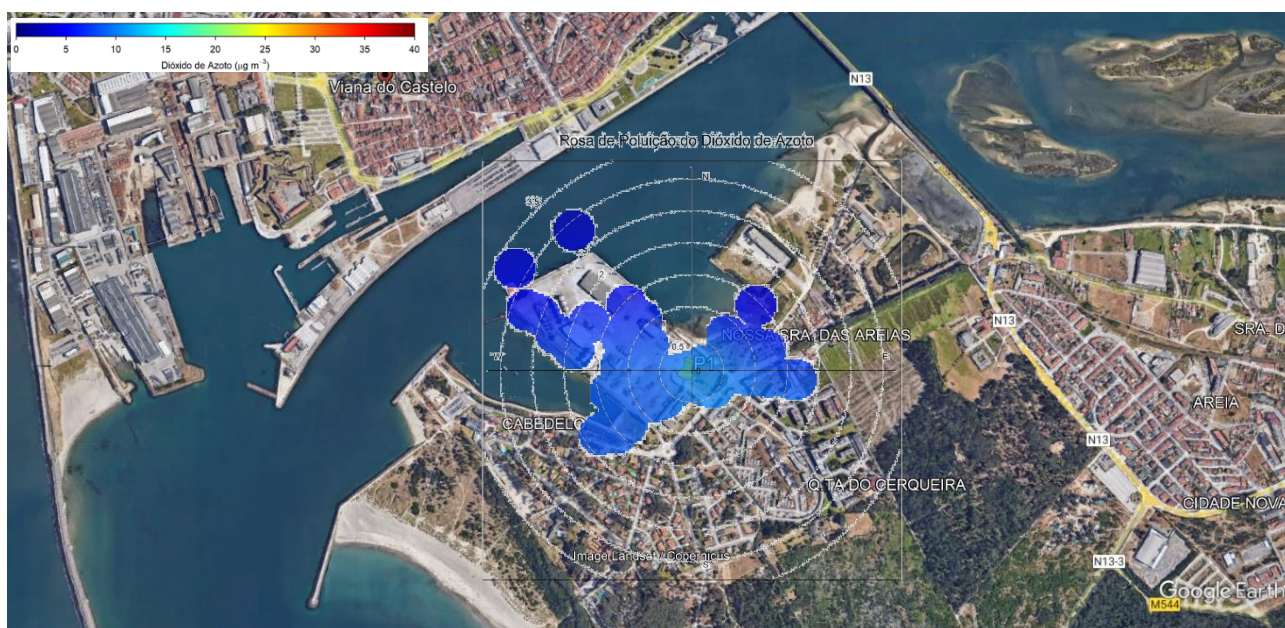


Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).





Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

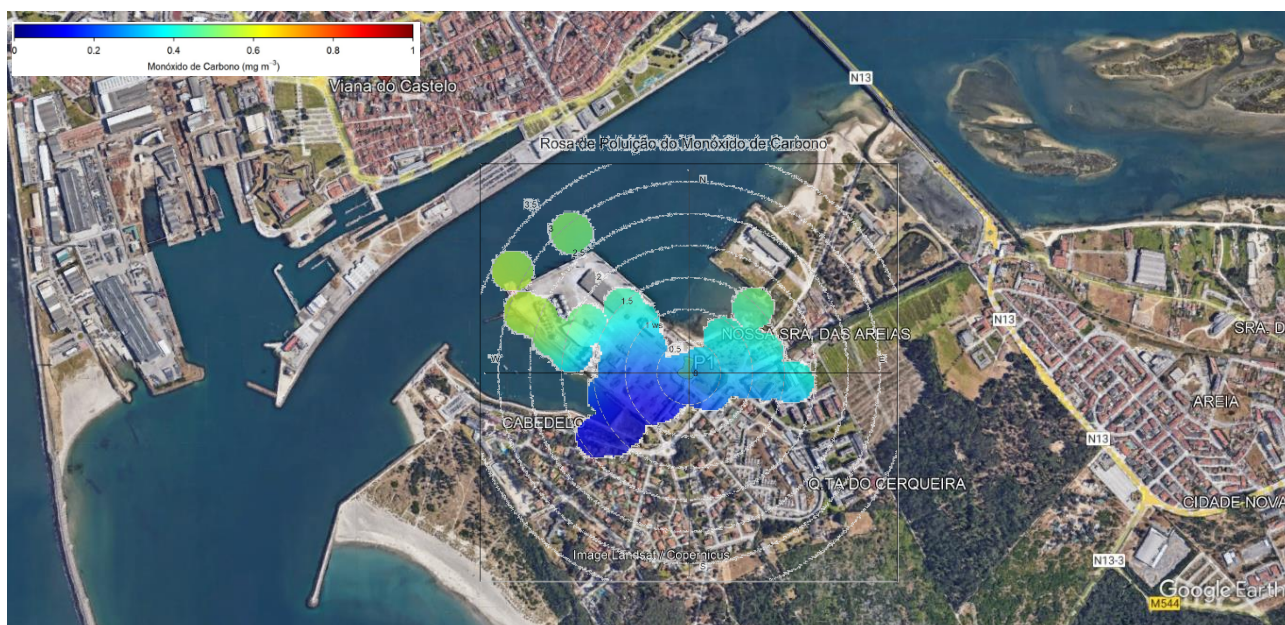


Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de  $\text{CO}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).



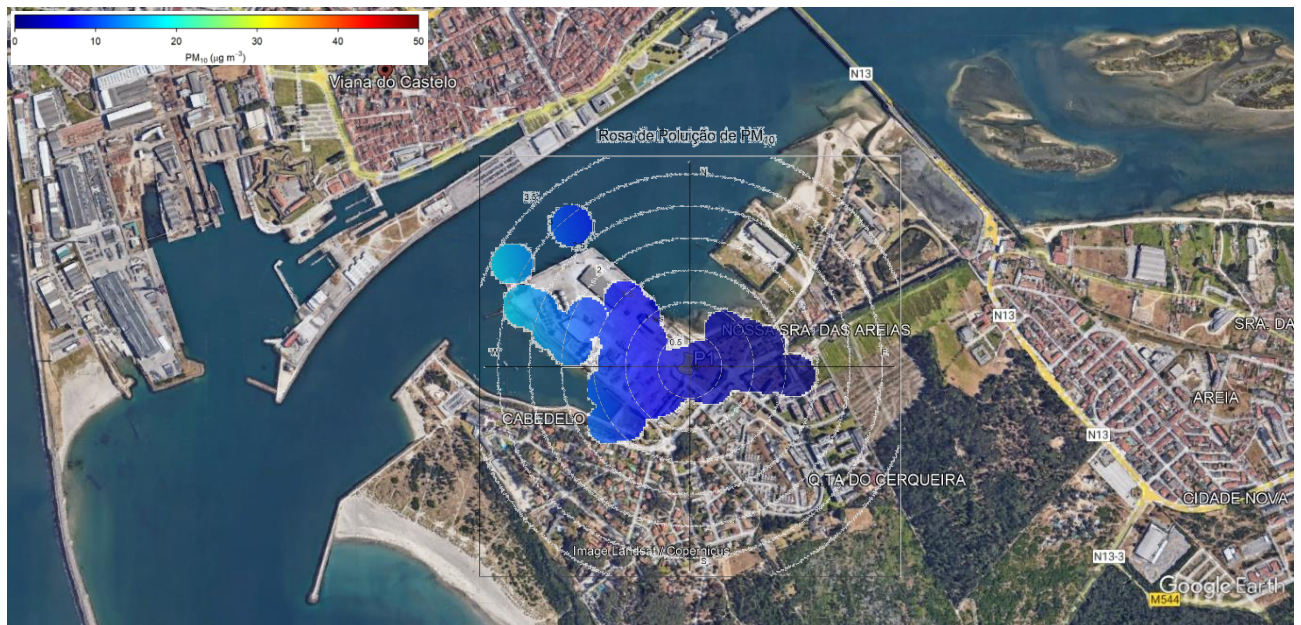


Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

As rosas de poluição apresentaram uma distribuição bastante homogénea das concentrações segundo as direcções de vento com maior influência. Observam-se registos para ventos calmos, indicando que as fontes mais próximas do local de medição terão contribuído para os valores médios resultantes, assim como a direcções coincidentes com a localização da Avenida do Cabedelo e outras artérias viárias que se situam segundo as direcções Este a Sudoeste de P1. Das direcções Oeste-Noroeste e Noroeste, também se observa influência. Nestas direcções podemos incluir as actividades do interior do Porto Comercial, mas também das actividades além o Rio Lima, na cidade de Viana do Castelo, em particular na zona ribeirinha onde se encontram alguns parques de estacionamento e o canal onde atracam navios turísticos e embarcações de pesca. Para os óxidos de azoto e monóxido de carbono, compostos decorrentes de motores de combustão, observa-se também influência de Nordeste, a qual poderá ser proveniente do tráfego sobre a ponte Eiffel.



## 6.4. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Com base nos critérios de avaliação previstos pela Agência Portuguesa do Ambiente, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições efetuadas.

O IQAr diário é calculado a partir de valores máximos de concentração dos seguintes poluentes relativos ao período de integração definido: SO<sub>2</sub> – médias horárias; NO<sub>2</sub> – médias horárias, Partículas PM<sub>10</sub>– médias diárias e Partículas PM<sub>2,5</sub> – médias diárias. De acordo com esta metodologia, o grau de degradação da qualidade do ar está dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, sendo que o IQAr é definido a partir da pior classificação obtida entre os poluentes considerados.

No Anexo II são apresentados em forma de tabelas as classificações diárias do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação para os valores de concentração medidos no local em estudo.

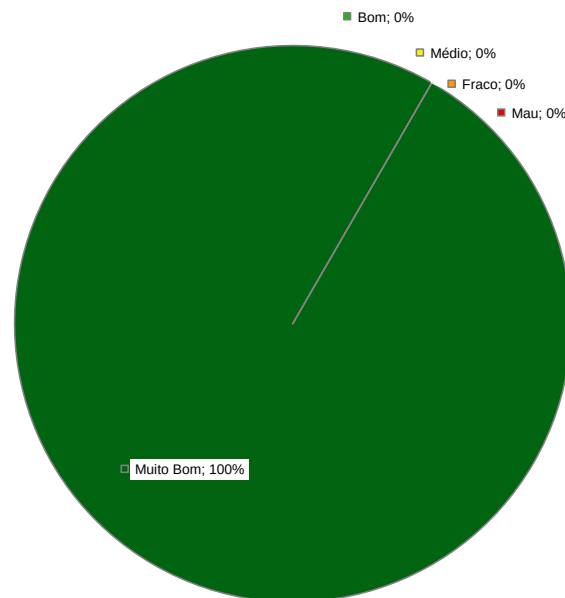


Figura 14 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações do índice de qualidade do ar observadas durante a campanha de medição realizada em P1.

Nos quatro dias de campanha o índice de qualidade do ar registou a classificação “Muito Bom”, sem ter existido nenhum parâmetro com maior contribuição na degradação da qualidade do ar.

## 7. CONCLUSÕES

A Sondarlab realizou medições da qualidade do ar a pedido da Nemus, Lda. no âmbito da realização da fase de referência do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para o Projecto de Expansão e Reorganização do Porto Comercial de Viana do Castelo. Para tal foram realizadas medições em contínuo durante 4 dias (31 de Agosto a 3 de Setembro de 2023), num local situado no interior do porto, próximo do edifício administrativo da APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A., e junto à portaria interior do porto. Foram contratualizados 3 dias de campanha, no entanto por questões logísticas a estação móvel de medição permaneceu no local durante 4 dias, permitindo colmatar a falha de dados ocorridos devido a cortes no fornecimento de energia eléctrica, por motivos externos à Sondarlab.

Uma vez que o período temporal de medições foi inferior ao requerido pela legislação portuguesa (Decreto-Lei n.º 102/2010, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para medições indicativas (14% do ano), não foi possível aferir quanto à conformidade legal dos resultados obtidos. Deste modo, foi verificada a ordem de grandeza dos valores medidos através da comparação com critérios de avaliação da conformidade previamente definidos em fase de proposta. Verificou-se que os valores medidos foram baixos, para alguns parâmetros foram inclusivamente inferiores aos limites de detecção e cumpriram com os referidos critérios de avaliação da conformidade.

A representatividade temporal do estudo não permite retirar conclusões quanto ao real impacte da infraestrutura portuária e suas actividades na qualidade do ar da envolvente, no entanto a Sondarlab observou, na análise das rosas de poluição, que pareceu existir influência das artérias viárias próximas de P1, das actividades no interior do porto comercial, mas também de actividades situadas além Rio Lima, coincidentes com a zona de parques de estacionamento e do canal onde atracam navios recreativos e embarcações de pesca.

O Índice da Qualidade do Ar registou um dia com a classificação “Muito Bom” nos quatro dias monitorizados, em consequência dos valores baixos registados.

Em resumo, embora os valores resultantes da campanha de medição de quatro dias tenham sido baixos, a Sondarlab considera que a baixa representatividade temporal das medições efectuadas não permite retirar conclusões quanto à qualidade do ar em termos médios junto ao local a intervir.

## ANEXO I – SÍNTESE METEOROLÓGICA

Na Tabela seguinte apresenta-se a síntese dos parâmetros meteorológicos medidos no local de medição.

Tabela 10 – Resumo das condições meteorológicas registadas no local de medição P1

| Parâmetros                            | P1                    |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Temperatura Mínima (°C)               | 15                    |
| Temperatura Média (°C)                | 20                    |
| Temperatura Máxima (°C)               | 26                    |
| Humidade Relativa Mínima (%)          | 60                    |
| Humidade Relativa Média (%)           | 79                    |
| Humidade Relativa Máxima (%)          | 94                    |
| Velocidade do Vento Média (km/h)      | 3                     |
| Velocidade do Vento Máxima (km/h)     | 12                    |
| Direções de Vento Dominante (setores) | E (15,5%), SO (12,4%) |
| Ventos Calmos (%)                     | 27,8                  |
| Precipitação Total (mm)               | 0,0                   |

## ANEXO II – ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR DIÁRIO

Na Tabela seguinte é possível visualizar a classificação diária obtida para cada dia de medição e o poluente responsável pela classificação obtida.

Tabela 11 – Índice de qualidade do ar diário obtido no local de medição P1

| Local de Amostragem   | P1                 |          |
|-----------------------|--------------------|----------|
| Período               | Classificação IQAr | Poluente |
| 31 de agosto de 2023  | Muito Bom          | -        |
| 1 de setembro de 2023 | Muito Bom          | -        |
| 2 de setembro de 2023 | Muito Bom          | -        |
| 3 de setembro de 2023 | Muito Bom          | -        |

## ANEXO III – EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Na Tabela seguinte são apresentados os equipamentos de medição usados em cada uma das campanhas de medição.

Tabela 12 – Equipamentos de medição utilizados por campanha no local de medição P1

| Equipamentos<br>(Referência Interna) | Marca            | Modelo                    | N.º de Série |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------|--------------|
| CABEÇA PM10_A                        | ZAMBELLI         | PM-10 SAMPLING HEAD 1m3/h | -            |
| CABEÇA ENVIRO PM_A                   | ENVIRONNEMENT    | PM-10 SAMPLING HEAD 1m3/h |              |
| EMMQA-VI                             | QF               | REI ZE 2.8                | SE-4008      |
| EMA_A                                | Ecowitt          | -                         | -            |
| ENVIRO CO_A                          | ENVIRONNEMENT    | CO12M                     | 960          |
| ENVIRO NOx_A                         | ENVIRONNEMENT    | AC32M                     | 1645         |
| ENVIRO SO2_A                         | ENVIRONNEMENT    | AF22M                     | 1310         |
| SYNTECH_C                            | SYNSPEC SPECTRAS | SYNTECH GC955-601         | 2342         |
| VEREWA_H                             | VEREWA           | BETA DUSTMETER F-701-20   | 10791        |
| AMOSTRADOR PASSIVO                   | GRADKO           | -                         | -            |

**ANEXO IV – RESULTADOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS**

P1 – 31/08 A 03/09/2023

Tabela 13 – Taxa de recolha de dados no local de medição P1

| Parâmetros      | Total de dias monitorizados em contínuo | Taxa de Recolha Anual |        |
|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------|--------|
| NO              | 4                                       | 1%                    | do ano |
| NO <sub>2</sub> | 4                                       | 1%                    | do ano |
| NO <sub>x</sub> | 4                                       | 1%                    | do ano |
| CO              | 4                                       | 1%                    | do ano |
| SO <sub>2</sub> | 4                                       | 1%                    | do ano |
| Benzeno         | 4                                       | 1%                    | do ano |
| PM10            | 3                                       | 1%                    | do ano |
| PM2,5           | 4                                       | 1%                    | do ano |

Nas Tabelas seguintes, os períodos sem medição (para cada parâmetro) estão devidamente assinalados, sendo justificada a causa da omissão de dados.

Tabela 14 – Resultados horários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1

| Data                 | NO ± Inc. Expandida |   |     |     | NO2 ± Inc. Expandida |   |     |     | NOx ± Inc. Expandida |   |     |     | CO ± Inc. Expandida |   |      |     | SO2 ± Inc. Expandida |  |   |     | Benzeno ± Inc. Expandida |  |   |     | PM10± Inc. Expandida |   |   |     | PM2,5± Inc. Expandida |   |     |  |
|----------------------|---------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|---------------------|---|------|-----|----------------------|--|---|-----|--------------------------|--|---|-----|----------------------|---|---|-----|-----------------------|---|-----|--|
|                      | µg/m³               |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | mg/m³               |   |      |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                    |  |   |     | µg/m³                |   |   |     | µg/m³                 |   |     |  |
| 2023/08/31T01:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |   | - | (A) | < 10                  | - | (A) |  |
| 2023/08/31T02:00:00Z | 4,5                 | ± | 4,0 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 21                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T03:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,1                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T04:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,3                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T05:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |   | - | (A) | < 10                  | - | (A) |  |
| 2023/08/31T06:00:00Z | 4,4                 | ± | 4,0 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 20                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T07:00:00Z | 5,7                 | ± | 4,1 | (A) | 20                   | ± | 5   | (A) | 29                   | ± | 6   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T08:00:00Z | 31                  | ± | 6   | (A) | 23                   | ± | 5   | (A) | 70                   | ± | 10  | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T09:00:00Z | 8,0                 | ± | 4,2 | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 23                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |   | - | (A) | < 10                  | - | (A) |  |
| 2023/08/31T10:00:00Z | 15                  | ± | 5   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 25                   | ± | 5   | (A) | 0,59                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T11:00:00Z | 5,5                 | ± | 4,1 | (A) | 9,6                  | ± | 4,3 | (A) | 18                   | ± | 5   | (A) | 0,69                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T12:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,7                  | ± | 4,2 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 0,59                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T13:00:00Z | 4,7                 | ± | 4,0 | (A) | 6,3                  | ± | 4,1 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | 0,69                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | 13                   | ± | 9 | (A) | < 10                  | - | (A) |  |
| 2023/08/31T14:00:00Z | 5,0                 | ± | 4,0 | (A) | 8,2                  | ± | 4,2 | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | 0,69                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T15:00:00Z | 5,3                 | ± | 4,0 | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T16:00:00Z | 12                  | ± | 4   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 19                   | ± | 5   | (A) | 0,49                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T17:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 8,3                  | ± | 4,2 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |   | - | (A) | < 10                  | - | (A) |  |
| 2023/08/31T18:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,0                  | ± | 4,1 | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T19:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 9,1                  | ± | 4,3 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |
| 2023/08/31T20:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 9,8                  | ± | 4,3 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |   |     |                       |   |     |  |

| Data                 | NO ± Inc. Expandida |   |     |     | NO2 ± Inc. Expandida |   |     |     | NOx ± Inc. Expandida |   |     |     | CO ± Inc. Expandida |   |      |     | SO2 ± Inc. Expandida |  |   |     | Benzeno ± Inc. Expandida |  |   |     | PM10± Inc. Expandida |  |   |     | PM2,5± Inc. Expandida |  |   |     |
|----------------------|---------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|---------------------|---|------|-----|----------------------|--|---|-----|--------------------------|--|---|-----|----------------------|--|---|-----|-----------------------|--|---|-----|
|                      | µg/m³               |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | mg/m³               |   |      |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                    |  |   |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                 |  |   |     |
| 2023/08/31T21:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 9,2                  | ± | 4,3 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |  | - | (A) |                       |  |   |     |
| 2023/08/31T22:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 9,9                  | ± | 4,3 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/08/31T23:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 8,3                  | ± | 4,2 | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T00:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,0                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 0,39                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T01:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,0                  | ± | 4,1 | (A) | 9,4                  | ± | 4,3 | (A) | ENERG               |   | -    |     | ENERG                |  | - |     | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |  | - | (A) | < 10                  |  | - | (A) |
| 2023/09/01T02:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T03:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,9                  | ± | 4,3 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T04:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T05:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 |  | - | (A) |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T06:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | 17                   | ± | 5   | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T07:00:00Z | 4,8                 | ± | 4,0 | (A) | 17                   | ± | 5   | (A) | 25                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T08:00:00Z | 31                  | ± | 6   | (A) | 26                   | ± | 6   | (A) | 74                   | ± | 11  | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T09:00:00Z | 11                  | ± | 4   | (A) | 28                   | ± | 6   | (A) | 45                   | ± | 7   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     | < 10                 |  | - | (A) | < 10                  |  | - | (A) |
| 2023/09/01T10:00:00Z | 5,7                 | ± | 4,1 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | 22                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T11:00:00Z | 7,6                 | ± | 4,2 | (A) | 20                   | ± | 5   | (A) | 32                   | ± | 6   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T12:00:00Z | 4,9                 | ± | 4,0 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 18                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T13:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 9,8                  | ± | 4,3 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     | ENERG                |  | - |     | < 10                  |  | - | (A) |
| 2023/09/01T14:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 6,1                  | ± | 4,1 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T15:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T16:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 8,3                  | ± | 4,2 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T17:00:00Z | 5,0                 | ± | 4,0 | (A) | 6,7                  | ± | 4,1 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     | < 10                 |  | - | (A) |                       |  | - | (A) |
| 2023/09/01T18:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,3                  | ± | 4,1 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |
| 2023/09/01T19:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |  |   |     |                       |  |   |     |



| Data                 | NO ± Inc. Expandida |   |     |     | NO2 ± Inc. Expandida |   |     |     | NOx ± Inc. Expandida |   |     |     | CO ± Inc. Expandida |   |      |     | SO2 ± Inc. Expandida |  |   |     | Benzeno ± Inc. Expandida |  |   |     | PM10± Inc. Expandida |   |     |      | PM2,5± Inc. Expandida |     |     |  |
|----------------------|---------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|---------------------|---|------|-----|----------------------|--|---|-----|--------------------------|--|---|-----|----------------------|---|-----|------|-----------------------|-----|-----|--|
|                      | µg/m³               |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | mg/m³               |   |      |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                    |  |   |     | µg/m³                |   |     |      | µg/m³                 |     |     |  |
| 2023/09/01T20:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,8                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 | - | (A) | < 10 |                       |     |     |  |
| 2023/09/01T21:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,7                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/01T22:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,9                  | ± | 4,1 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/01T23:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,4                  | ± | 4,1 | (A) | 9,9                  | ± | 4,3 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T00:00:00Z | 5,5                 | ± | 4,1 | (A) | 19                   | ± | 5   | (A) | 27                   | ± | 6   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 | - | (A) | < 10 | -                     | (A) |     |  |
| 2023/09/02T01:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 10,0                 | ± | 4,3 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T02:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,7                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T03:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,0                  | ± | 4,3 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T04:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,1                  | ± | 4,2 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 | - | (A) | < 10 | -                     | (A) |     |  |
| 2023/09/02T05:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 17                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T06:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,1                  | ± | 4,3 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T07:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T08:00:00Z | 4,3                 | ± | 4,0 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 21                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | 15                   | ± | 10  | (A)  | < 10                  | -   | (A) |  |
| 2023/09/02T09:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,4                  | ± | 4,3 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T10:00:00Z | 5,7                 | ± | 4,1 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 19                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T11:00:00Z | 4,1                 | ± | 4,0 | (A) | 8,4                  | ± | 4,2 | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T12:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 18                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) | < 10                 | - | (A) | < 10 | -                     | (A) |     |  |
| 2023/09/02T13:00:00Z | 5,3                 | ± | 4,0 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 18                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T14:00:00Z | 4,3                 | ± | 4,0 | (A) | 7,2                  | ± | 4,1 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | < 0,65                   |  | - | (A) |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T15:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | ENERG                    |  | - |     |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T16:00:00Z | 7,3                 | ± | 4,2 | (A) | 7,7                  | ± | 4,2 | (A) | 19                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQU                      |  | - |     | < 10                 | - | (A) | < 10 | -                     | (A) |     |  |
| 2023/09/02T17:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | < 6,0                |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQU                      |  | - |     |                      |   |     |      |                       |     |     |  |
| 2023/09/02T18:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,5                  | ± | 4,1 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQU                      |  | - |     |                      |   |     |      |                       |     |     |  |

## ANEXO IV – RESULTADOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

| Data                 | NO ± Inc. Expandida |   |     |     | NO2 ± Inc. Expandida |   |     |     | NOx ± Inc. Expandida |   |     |     | CO ± Inc. Expandida |   |      |     | SO2 ± Inc. Expandida |  |   |     | Benzeno ± Inc. Expandida |  |   |  | PM10± Inc. Expandida |  |  |  | PM2,5± Inc. Expandida |  |  |  |
|----------------------|---------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|---------------------|---|------|-----|----------------------|--|---|-----|--------------------------|--|---|--|----------------------|--|--|--|-----------------------|--|--|--|
|                      | µg/m³               |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | mg/m³               |   |      |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                    |  |   |  | µg/m³                |  |  |  | µg/m³                 |  |  |  |
| 2023/09/02T19:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,9                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/02T20:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,2                  | ± | 4,3 | (A) | 13                   | ± | 4   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/02T21:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/02T22:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/02T23:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T00:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,6                  | ± | 4,3 | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T01:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,4                  | ± | 4,2 | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | 0,50                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T02:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,3                  | ± | 4,2 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T03:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,0                  | ± | 4,1 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T04:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,8                  | ± | 4,1 | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T05:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,9                  | ± | 4,2 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T06:00:00Z | 4,1                 | ± | 4,0 | (A) | 9,7                  | ± | 4,3 | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T07:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 6,2                  | ± | 4,1 | (A) | 8,7                  | ± | 4,2 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T08:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,1                  | ± | 4,2 | (A) | 11                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T09:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,4                  | ± | 4,3 | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T10:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,9                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T11:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,6                  | ± | 4,3 | (A) | 15                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T12:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,2                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T13:00:00Z | 4,0                 | ± | 4,0 | (A) | 9,8                  | ± | 4,3 | (A) | 16                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T14:00:00Z | 4,6                 | ± | 4,0 | (A) | 9,4                  | ± | 4,3 | (A) | 17                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T15:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,7                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T16:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,8                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |
| 2023/09/03T17:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 18                   | ± | 5   | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |  |

## ANEXO IV – RESULTADOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

| Data                 | NO ± Inc. Expandida |   |     |     | NO2 ± Inc. Expandida |   |     |     | NOx ± Inc. Expandida |   |   |     | CO ± Inc. Expandida |   |      |     | SO2 ± Inc. Expandida |  |   |     | Benzeno ± Inc. Expandida |  |   |  | PM10± Inc. Expandida |  |  |  | PM2,5± Inc. Expandida |  |  |     |
|----------------------|---------------------|---|-----|-----|----------------------|---|-----|-----|----------------------|---|---|-----|---------------------|---|------|-----|----------------------|--|---|-----|--------------------------|--|---|--|----------------------|--|--|--|-----------------------|--|--|-----|
|                      | µg/m³               |   |     |     | µg/m³                |   |     |     | µg/m³                |   |   |     | mg/m³               |   |      |     | µg/m³                |  |   |     | µg/m³                    |  |   |  | µg/m³                |  |  |  | µg/m³                 |  |  |     |
| 2023/09/03T18:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 7,8                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 5 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |
| 2023/09/03T19:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 12                   | ± | 4   | (A) | 16                   | ± | 5 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |
| 2023/09/03T20:00:00Z | 4,5                 | ± | 4,0 | (A) | 10                   | ± | 4   | (A) | 17                   | ± | 5 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |
| 2023/09/03T21:00:00Z | 4,1                 | ± | 4,0 | (A) | 9,3                  | ± | 4,3 | (A) | 16                   | ± | 5 | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  | < 10                 |  |  |  | < 10                  |  |  | (A) |
| 2023/09/03T22:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 9,6                  | ± | 4,3 | (A) | 13                   | ± | 5 | (A) | 0,40                | ± | 0,48 | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |
| 2023/09/03T23:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,9                  | ± | 4,2 | (A) | 14                   | ± | 5 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EQUIP                    |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |
| 2023/09/04T00:00:00Z | < 4,0               |   | -   | (A) | 8,3                  | ± | 4,2 | (A) | 13                   | ± | 4 | (A) | < 0,38              |   | -    | (A) | < 9,0                |  | - | (A) | EOUP                     |  | - |  |                      |  |  |  |                       |  |  |     |

A – Valor Horário Acreditado

EQUIP - Valor Horário Inválido devido a problema operacional no equipamento.

ENERG - Valor Horário Inválido devido a falha elétrica

LQI – Limite de Quantificação Inferior (valores com indicação de “inferior a”)

Tabela 15 – Resultados médios diários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1

| Período de Integração | 24H            |   |     |  | 24H                         |   |     |  | 24H             |   |   |  | 8H             |   |      |  | 24H                         |  |   |  | 24H                 |  |   |  | 24H              |  |   |  | 24H               |  |   |  | 24H            |   |      |  | 24H            |  |   |  |
|-----------------------|----------------|---|-----|--|-----------------------------|---|-----|--|-----------------|---|---|--|----------------|---|------|--|-----------------------------|--|---|--|---------------------|--|---|--|------------------|--|---|--|-------------------|--|---|--|----------------|---|------|--|----------------|--|---|--|
| Data                  | NO ± Inc. Exp. |   |     |  | NO <sub>2</sub> ± Inc. Exp. |   |     |  | NOx ± Inc. Exp. |   |   |  | CO ± Inc. Exp. |   |      |  | SO <sub>2</sub> ± Inc. Exp. |  |   |  | Benzeno ± Inc. Exp. |  |   |  | PM10 ± Inc. Exp. |  |   |  | PM2,5 ± Inc. Exp. |  |   |  | CO ± Inc. Exp. |   |      |  | O3 ± Inc. Exp. |  |   |  |
|                       | µg/m³          |   |     |  | µg/m³                       |   |     |  | µg/m³           |   |   |  | mg/m³          |   |      |  | µg/m³                       |  |   |  | µg/m³               |  |   |  | µg/m³            |  |   |  | µg/m³             |  |   |  | mg/m³          |   |      |  | µg/m³          |  |   |  |
| 31/08/2023            | 5,8            | ± | 4,0 |  | 8,5                         | ± | 4,1 |  | 17              | ± | 4 |  | 0,59           | ± | 0,48 |  | < 9,0                       |  | - |  | <0,65               |  | - |  | < 10             |  | - |  | < 10              |  | - |  | 0,45           | ± | 0,48 |  |                |  | - |  |
| 01/09/2023            | 5,1            | ± | 4,0 |  | 11                          | ± | 4   |  | 19              | ± | 4 |  | 0,39           | ± | 0,48 |  | < 9,0                       |  | - |  | ENERG               |  | - |  | ENERG            |  | - |  | < 10              |  | - |  | < 0,38         |   | -    |  |                |  | - |  |
| 02/09/2023            | < 4,0          |   | -   |  | 9,2                         | ± | 4,1 |  | 15              | ± | 4 |  | 0,49           | ± | 0,48 |  | < 9,0                       |  | - |  | EQUIP               |  | - |  | < 10             |  | - |  | < 10              |  | - |  | < 0,38         |   | -    |  |                |  | - |  |
| 03/09/2023            | < 4,0          |   | -   |  | 8,8                         | ± | 4,1 |  | 14              | ± | 4 |  | 0,50           | ± | 0,48 |  | < 9,0                       |  | - |  | EQUIP               |  | - |  | < 10             |  | - |  | < 10              |  | - |  | < 0,38         |   | -    |  |                |  | - |  |

[\*] – Ensaio fora do âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

LQI – Limite de Quantificação Inferior (valores com indicação de “inferior a”)

Tabela 16 – Condições de temperatura e humidade relativa no interior do abrigo onde foram realizados os ensaios de medição

| Indicador estatístico | Humidade Relativa (%) [*] | Temperatura (°C) [*] |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| Média                 | 62                        | 22                   |
| Máximo Horário        | 73                        | 23                   |
| Mínimo Horário        | 48                        | 22                   |

[\*] – Ensaio fora do âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

Tabela 17 – Resultados médios diários para o Benzeno referentes às medições realizadas no ponto de medição P1

| Indicador estatístico | Período de Medição                         | Benzeno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) [*] (SCA) |
|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Média da campanha     | 11:40 de 08/09/2023 às 10:15 de 12/09/2023 | < 1,3                                          |

[\*] – Ensaio fora do âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

SCA – Ensaio Subcontratado a Laboratório com Método Acreditado

LQI – Limite de Quantificação Inferior (valores com indicação de “inferior a”)

## **ANEXO V – DESCRIÇÃO DE MÉTODOS**

### **ANALISADOR DE ÓXIDOS DE AZOTO (NO, NO<sub>2</sub> E NO<sub>x</sub>) - ENVIRONNEMENT AC32M**

O analisador de óxidos de azoto baseia o seu método de medição na oxidação do óxido de azoto (NO) a dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), através da reação com o ozono (O<sub>3</sub>). Parte do NO<sub>2</sub> gerado está num estado de energia excitado e emite luz quando volta ao seu estado de energia normal. A este fenómeno é denominado quimiluminescência. A reação do NO com o O<sub>3</sub> é bastante rápida, sem quase nenhuma interferência de outros gases. Se o NO está presente em baixas concentrações, a quantidade de luminescência é proporcional à sua concentração. A medição das concentrações de NO baseada nesta reação é conhecida como o método de quimiluminescência.

Depois do sistema de filtração, o analisador separa a amostra gasosa em duas partes. Num dos percursos, o NO<sub>2</sub> presente na corrente gasosa é reduzido a NO através de um dispositivo de conversão de NO<sub>x</sub> e essa corrente gasosa da amostra é usada para a medição de NO<sub>x</sub> (NO + NO<sub>2</sub>). No outro percurso, o fluxo gasoso não sofre qualquer transformação, sendo o NO o único parâmetro medido através deste percurso. Estes dois fluxos gasosos, juntamente com o fluxo de gás de referência, são alternadamente conduzidos à câmara de reação por válvulas solenoides cada 0,5 segundos.

Por outro lado, o ar ambiente presente dentro do analisador é sugado separadamente através de um filtro, depois de ser desumidificado por um sistema auto regenerador de sílica gel, é introduzido num gerador de ozono e de seguida introduzido na câmara de reação.

### **ANALISADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) – ENVIRONNEMENT CO12M**

O analisador de CO baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para absorver radiação infravermelha. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que tem como finalidade nivelar a humidade a um valor fixo, para que variações de concentração de humidade presente na amostra gasosa não interfiram do sistema de deteção. O instrumento de análise utiliza uma válvula solenoide operando a uma frequência de 1 Hz, que conduz alternadamente a amostra gasosa e ar isento de CO para a célula de medição.

Quando o ar ambiente contendo CO atravessa a célula de medição, este composto absorve uma parte da radiação infravermelha, havendo uma queda de transmissão luminosa, proporcional à concentração de CO no gás de amostra.

### **ANALISADOR DE DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO<sub>2</sub>) - - ENVIRONNEMENT AF22M**

O analisador de SO<sub>2</sub> baseia o seu método de medição na propriedade que as moléculas têm para emitir uma luz fluorescente, quando são sujeitas a uma radiação com um determinado comprimento de onda. Neste método de análise, a amostra gasosa, depois de ter sido previamente filtrada, é conduzida a um dispositivo que remove os hidrocarbonetos presentes na amostra, para que estes não interfiram no processo de deteção. Seguidamente a amostra gasosa é conduzida para a célula de medição.

A amostra gasosa que entra na célula de medição, é exposta a uma radiação ultravioleta (220 nm a 10Hz) proveniente de uma lâmpada de Xenon, provocando a excitação das moléculas de SO<sub>2</sub>. Estas, ao decaírem para o seu estado de energia primordial, emitem uma luz de diferentes comprimentos de onda, desde 240 a 420 nm com um pico característico de 320 nm. A primeira é referida como radiação de excitação e a última é denominada como luz fluorescente. Um detetor de luz fotomultiplicador faz a medição da intensidade de radiação fluorescente emitida pelas moléculas excitadas de SO<sub>2</sub>. O sinal do sistema de deteção é proporcional à diferença de luz fluorescente detetada alternadamente quando a lâmpada de Xenon emite e não emite radiação ultra-violeta.

#### **MONITOR DE PARTÍCULAS PM10 - ENVIRONNEMENT® MP101 / ENVIRONNEMENT® MP101-09**

Neste método de medição, o ar é sugado por uma cabeça de amostragem que elimina da corrente gasosa as partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente superior a 10 µm. De seguida o fluxo gasoso é conduzido por um rolo de filtro de fibra de vidro, sendo o caudal volumétrico do ar amostrado registado pelo monitor. As partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM10) são colhidas na superfície do filtro e medidas radiometricamente. A medição radiométrica é realizada utilizando para o efeito uma fonte de radiação β (C-14) e um contador Geiger-Müller. O princípio de medição na determinação de massa de partículas baseia-se no facto de a radiação β ser absorvida quando passa através de qualquer tipo de matéria. Neste método de medição, a intensidade da radiação é medida após a passagem desta pelo filtro limpo antes de ser utilizado na amostragem. Depois da amostragem das partículas, a radiação que passa pelo filtro é novamente medida.

A relação entre as duas intensidades de radiação é correlacionada com a espessura da película de partículas depositadas no filtro, assumindo que esta está homogeneamente distribuída na superfície do filtro. Desta forma consegue-se obter uma medição da massa absoluta das partículas depositadas no filtro, que dividida pelo volume de ar amostrado resulta na obtenção da concentração de partículas PM10 presentes no ar ambiente.

#### **MONITOR DE PARTÍCULAS PM2,5 - ENVIRONNEMENT® MP101 / ENVIRONNEMENT® MP101-09**

O sistema de medição de partículas em suspensão PM2,5 é idêntico ao descrito para as partículas PM10, sendo a única diferença, tal como o nome indica, a utilização de uma cabeça de amostragem que elimina da corrente gasosa as partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente superior a 2,5 µm.

#### **ANALISADOR DE BENZENO - SYNTECH SPECTRAS® GC955**

O analisador de BTX tem como fundamento de medição a cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a um sistema de injeção por desadsorção térmica. Neste sistema de medição, o ar é sugado por uma bomba de pistão permitindo, que desta forma o fluxo gasoso passe por um tubo de adsorção aço-inox cheio de um polímero específico que tem a capacidade de reter os compostos aromáticos que se pretendem medir. Paralelamente, é registado pelo analisador o volume de ar amostrado. Após o término do tempo de amostragem, a troca de posição de uma válvula de dez vias de duas posições, permite a passagem do gás de arrasto do cromatógrafo gasoso pelo tubo de adsorção. Ao mesmo tempo, o tubo é aquecido instantaneamente, promovendo desta forma a desadsorção

e injeção dos compostos aromáticos do tubo de aço-inox para dentro da coluna cromatográfica onde estes são separados.

O sistema de deteção no final da coluna é constituído por um detetor de fotoionização que à saída de cada composto produz um pico cuja área é proporcional à massa de composto adsorvida no tubo para um dado volume de ar amostrado. As concentrações de xilenos são o resultado da soma das concentrações individuais de cada um dos três isómeros (para-xileno, meta-xileno e orto-xileno).

### **AMOSTRAGEM PASSIVA DE BENZENO**

Técnica objeto de normalização (EN 13528) onde as medições pontuais são baseadas nas características de difusão molecular dos poluentes. O gradiente entre a concentração do poluente no ar circundante e a superfície absorvente do amostrador, onde a concentração é mantida a zero, dá origem à sua deslocação até à superfície absorvente onde é fixado num absorvente químico específico (Figura 15).

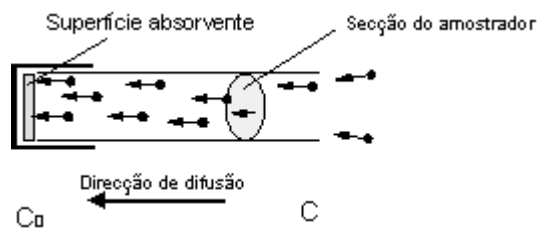


Figura 15 – Vista esquemática de um amostrador passivo.

Os poluentes assim fixados são posteriormente determinados por análise em laboratório acreditado (ISO/IEC 17025) por técnicas analíticas correntemente utilizadas. Os amostradores utilizados são aplicáveis à monitorização de longo-termo, por períodos de 1 semana a 1 mês.

Para reduzir as influências de fatores climáticos, bem como para minimizar a perturbação provocada pelo vento, estes dispositivos são colocados no interior de equipamentos de suspensão (usualmente denominados de abrigos) desenvolvidos especialmente para o efeito, os quais são por sua vez colocados normalmente em postes de eletricidade, candeeiros públicos ou árvores. A altura de colocação recomendada situa-se entre os 2,5 e os 4 metros de altura.

## ANEXO VI – DESCRIÇÃO DE POLUENTES

### ÓXIDOS DE AZOTO

O monóxido de azoto (NO) é um gás sem cor e sem cheiro que é produzido a altas temperaturas durante a queima de combustíveis em, por exemplo, veículos automóveis, sistemas de aquecimento e cozinhas. Uma vez no ar ambiente, este composto é oxidado a NO<sub>2</sub> através da reacção com radicais. A maior parte do NO<sub>2</sub> presente na atmosfera é formada pela oxidação do NO por este mecanismo, apesar de algum ter proveniência directa da fonte emissora. É um gás castanho avermelhado, não inflamável e exibe algum cheiro. O NO<sub>2</sub> é um forte agente oxidante que reage na atmosfera para formar ácido nítrico, bem como nitratos orgânicos tóxicos. Também desempenha um papel importante nas reacções atmosféricas que produzem o ozono troposférico e que conduzem ao aparecimento de condições de “smog” fotoquímico. Visto o dióxido de azoto ser um poluente relacionado com o tráfego automóvel, as suas emissões são geralmente mais elevadas nas áreas urbanas em comparação com áreas rurais.

As concentrações médias anuais de NO<sub>2</sub> em áreas urbanas exibem normalmente concentrações na gama de 20 – 90 µg/m<sup>3</sup>, e mais baixas nas zonas rurais. Os níveis de concentração variam significativamente durante todo o dia, com os picos a ocorrerem geralmente duas vezes por dia, coincidentes com os períodos de hora de ponta (início da manhã e final da tarde).

### MONÓXIDO DE CARBONO

O monóxido de carbono (CO) é um gás sem cor, sem cheiro, venenoso e que é produzido quando os combustíveis que contêm carbono são queimados com défice de oxigénio. É igualmente formado em resultado da queima de combustíveis a elevada temperatura.

Na presença de adequado fornecimento de oxigénio, a maior parte do monóxido de carbono produzido durante a combustão é imediatamente oxidado a dióxido de carbono. No entanto, este não é o caso dos motores de ignição presentes nos carros motorizados, especialmente em condições de paragem e de desaceleração. Assim, a maior fonte de monóxido de carbono atmosférico é o transporte rodoviário. Pequenas contribuições vêm de processos que envolvem a combustão de matéria orgânica, como por exemplo centrais eléctricas e de incineração de resíduos. As concentrações de fundo de monóxido de carbono variam entre os 0,06 e os 0,14 mg/m<sup>3</sup>. As concentrações em ambiente urbano são altamente variáveis, dependendo quer das condições meteorológicas, quer do tráfego automóvel. Em ambientes de tráfego urbano de grandes cidades europeias, a média de oito horas é geralmente inferior a 20 mg/m<sup>3</sup>, com picos de curta duração a serem inferiores a 60 mg/m<sup>3</sup>.

### DIÓXIDO DE ENXOFRE

O Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) é um gás incolor, não inflamável e que apresenta um odor intenso, provocando a irritação dos olhos e das vias respiratórias. Este composto reage à superfície duma variedade de partículas sólidas em suspensão na atmosfera, é solúvel em água e pode ser oxidado no interior de gotículas de água em suspensão na atmosfera. As fontes emissoras mais comuns do dióxido de enxofre incluem a combustão de combustíveis fósseis, fundições, produção de ácido sulfúrico, indústria de celulose, incineração de resíduos e produção de enxofre elementar.



A queima de carvão é a maior fonte antropogénica individual de dióxido de enxofre, contribuindo com cerca de 50 % das emissões globais anuais, seguido da combustão dos derivados de petróleo com cerca de 25 a 30%. As fontes naturais de emissões mais comuns deste composto são os vulcões.

Na Europa Ocidental e América do Norte, as concentrações de dióxido de enxofre nas áreas urbanas têm continuado a decrescer nos anos recentes em resultado do controlo das emissões, nomeadamente pela diminuição do teor de enxofre nos combustíveis fósseis. As concentrações médias anuais nas referidas zonas do globo estão maioritariamente na gama de 20 a 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , com valores médios diários raramente a exibirem valores superiores a 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Em grandes cidades onde o carvão é ainda largamente utilizado no aquecimento doméstico e nas cozinhas, ou onde existem emissões industriais não controladas, as concentrações atmosféricas podem atingir valores 5 a 10 vezes superiores. Concentrações de pico para períodos médios curtos da ordem dos 10 minutos, podem alcançar 1000-2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  em certas circunstâncias, tais como na base de penachos de grandes fontes industriais ou durante condições fracas de dispersão em áreas urbanas com fontes múltiplas.

#### **PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM<sub>10</sub> E PM<sub>2,5</sub>**

As partículas em suspensão são uma mistura complexa de substâncias orgânicas e inorgânicas, presentes na atmosfera no estado líquido e sólido. A fração grosseira das partículas é definida como aquelas com um diâmetro superior a 2,5 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), e a fração fina inferiores a 2,5 micrómetros. A fração respirável das partículas é definida como aquelas com um diâmetro inferior a 10  $\mu\text{m}$ . Normalmente a fração grosseira contém elementos da crosta terrestre e poeiras provenientes dos veículos automóveis e indústrias. A fração fina contém aerossóis de formação secundária, partículas provenientes de combustões e vapores orgânicos e metálicos re-condensados. Uma outra definição pode ser aplicada para classificar as partículas em suspensão como sendo primárias ou secundárias de acordo com a sua origem. As partículas primárias são aquelas que são emitidas diretamente para a atmosfera enquanto que as secundárias são formadas através de reações envolvendo outros poluentes.

As partículas em suspensão são emitidas a partir de uma vasta gama de fontes antropogénicas, sendo as fontes primárias mais significativas o transporte rodoviário (25%), processos de não-combustíveis, processos e centrais industriais de combustão (17%), combustão residencial e comercial (16%) e produção de energia elétrica (15%). As fontes naturais são menos importantes em termos de emissões; nestas incluem-se os vulcões e tempestades de areia.

As concentrações de PM<sub>10</sub> (partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10  $\mu\text{m}$ ) no norte da Europa são baixas, com os valores médios de Inverno a não excederem os 20 – 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nos países da Europa Ocidental, os valores são superiores, na ordem dos 40 – 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , com apenas pequenas diferenças entre áreas urbanas e rurais. Em resultado da variação normal das concentrações diárias de PM<sub>10</sub>, as concentrações médias de 24 horas regularmente excedem os 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , especialmente durante as inversões térmicas de Inverno.

As concentrações médias de benzeno atmosférico em áreas rurais e urbanas são cerca de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $5 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respetivamente.

## ANEXO VII – TABELAS DE AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO

Tabela 18 – Resumo das condições específicas do local P1

| Parâmetros                                                        | Intervalo estimado para as medições |                       |                                        |                                    |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                   | Benzeno<br>(EN 14662-3:2015)        | CO<br>(EN 14626:2012) | NO, NO <sub>2</sub><br>(EN 14211:2012) | SO <sub>2</sub><br>(EN 14212:2012) |
| Variação de pressão da amostra (kPa)                              | 99 - 104                            | 99 - 104              | 99 - 104                               | 99 - 104                           |
| Variação da temperatura do gás da amostra (K)                     | 273 - 313                           | 273 - 313             | 273 - 313                              | 273 - 313                          |
| Variação da temperatura do ar envolvente (K)                      | 278 - 313                           | 278 - 313             | 278 - 313                              | 278 - 313                          |
| Variação da tensão (V)                                            | 215 - 240                           | 215 - 240             | 215 - 240                              | 215 - 240                          |
| Intervalo de concentração de H <sub>2</sub> O (μmol/mol)          | 6 – 21                              | 6 – 21                | 6 – 21                                 | 6 – 21                             |
| Intervalo de concentração de CO <sub>2</sub> (μmol/mol)           | -                                   | 340 - 360             | 340 - 360                              | -                                  |
| Intervalo de concentração de NO (μmol/mol)                        | -                                   | 0 – 0,2               | -                                      | 0 – 0,2                            |
| Intervalo de concentração de N <sub>2</sub> O (μmol/mol)          | -                                   | 0 – 1                 | -                                      | -                                  |
| Intervalo de concentração de NH <sub>3</sub> (nmol/mol)           | -                                   | -                     | 0 – 50                                 | -                                  |
| Intervalo de concentração de H <sub>2</sub> S (nmol/mol)          | -                                   | -                     | -                                      | 0 – 20                             |
| Intervalo de concentração de NO <sub>2</sub> (nmol/mol)           | -                                   | -                     | -                                      | 5 – 50                             |
| Intervalo de concentração de tolueno (nmol/mol)                   | -                                   | -                     | -                                      | -                                  |
| Intervalo de concentração de m-xileno (nmol/mol)                  | -                                   | -                     | -                                      | 0 – 10                             |
| Incerteza expandida do gás de calibração (%)                      | 3                                   | 3                     | 4                                      | 3                                  |
| Frequência de calibração (meses)                                  | 6                                   | 3                     | 3                                      | 3                                  |
| Tempo de residência do Sistema de Amostragem (Linhas individuais) | 4,9 seg                             | 2,3 seg               | 2,9 seg                                | 4,4 seg                            |

O sistema de amostragem existente em P1 cumpre, para o tempo de residência e configuração das linhas de amostragem, os requisitos definidos nas normas EN 14211:2012; EN 14626:2012; EN 14212:2012 e EN 14662-3:2015.

ANEXO VII – TABELAS DE AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO

Tabela 19 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias octo-horárias de CO nas condições específicas do local P1, segundo procedimento descrito na EN 14626:2012.

| Valor Limite Octo Horário CO (h/v) |                                              | 9  |      | nmol/mol     |          |            |      |     |     |     |       |                |
|------------------------------------|----------------------------------------------|----|------|--------------|----------|------------|------|-----|-----|-----|-------|----------------|
| N.º de Horas Válidas em 8 horas    |                                              | 6  |      |              | m = 16,1 |            |      |     |     |     |       |                |
| Nr                                 | Parâmetro                                    | Ct |      | Unidades     | Valor    | X-         | Xcal | X+  | ΔΞ- | ΔΞ+ | u     | u <sup>2</sup> |
| 1                                  | Repetibilidade de zero                       |    |      | μmol/mol     | 0,10     |            |      |     |     |     | 0,02  | 0,00           |
| 2                                  | Repetibilidade em C <sub>i</sub>             | 9  |      | μmol/mol     | 0,26     |            |      |     |     |     | 0,06  | 0,00           |
| 3                                  | Desvio de Linearidade                        |    |      | %            | 4,0      |            |      |     |     |     | 0,20  | 0,04           |
| 4                                  | Pressão da Amostra                           | 70 |      | nmol/mol/kPa | 0,01     | 99         | 101  | 104 | -2  | 3   | 0,00  | 0,00           |
| 5                                  | Temperatura da Amostra                       | 70 |      | nmol/mol/K   | 0,01     | 278        | 293  | 313 | -15 | 20  | 0,01  | 0,00           |
| 6                                  | Temperatura Envolvente                       | 70 |      | nmol/mol/K   | 0,08     | 278        | 293  | 313 | -15 | 20  | 0,10  | 0,01           |
| 7                                  | Voltagem                                     | 70 |      | nmol/mol/V   | -0,01    | 210        | 230  | 245 | -20 | 15  | -0,01 | 0,00           |
| 8 Interferentes                    |                                              |    | Cint |              | bint     |            |      |     |     |     |       |                |
| 8a                                 | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol span          | 70 | 19   | μmol/mol     | -0,01    | 0,011      | 6    | 21  |     |     | 0,15  | 0,02           |
|                                    | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol zero          |    |      |              | 0,23     |            |      |     |     |     |       |                |
| 8b                                 | - CO2 500 umol/mol span                      | 70 | 1000 | μmol/mol     | -0,16    | 0,000      | 360  | 400 |     |     | 0,00  |                |
|                                    | - CO2 500 umol/mol zero                      |    |      |              | 0,02     |            |      |     |     |     |       |                |
| 8c                                 | - NO 1 umol/mol span                         | 70 | 0,25 | μmol/mol     | -0,35    | -0,264     | 0    | 0,5 |     |     | -0,08 |                |
|                                    | - NO 1 umol/mol zero                         |    |      |              | -0,03    |            |      |     |     |     |       |                |
| 8f                                 | - N2O 50 nmol/mol span                       | 70 | 50   | μmol/mol     | -0,16    | 0,000      | 0    | 1   |     |     | 0,00  |                |
|                                    | - N2O 50 nmol/mol zero                       |    |      |              | 0,01     |            |      |     |     |     |       |                |
| Soma interferentes (sem água)      |                                              |    |      |              |          | -0,08 0,01 |      |     |     |     |       |                |
| 9                                  | Erro de Média                                |    |      | %            | 1,25     | 0,06 0,00  |      |     |     |     |       |                |
| 10                                 | Reprodutibilidade de Campo                   |    |      | %            | 3,42     | 0,29 0,09  |      |     |     |     |       |                |
| 11                                 | Deriva de longo termo de zero                |    |      | μmol/mol     | 0,15     | 0,09 0,01  |      |     |     |     |       |                |
| 12                                 | Deriva de longo termo de span                |    |      | %            | 5,00     | 0,25 0,06  |      |     |     |     |       |                |
| 18                                 | Diferença entrada de amostragem e calibração |    |      | %            | 0,00     | 0,00 0,00  |      |     |     |     |       |                |
| 21                                 | Gás Calibração                               |    |      | %            | 1,00     | 0,04 0,00  |      |     |     |     |       |                |
| 22                                 | Zero gas                                     |    |      | μmol/mol     | 0,10     | 0,06 0,00  |      |     |     |     |       |                |
| Soma das Variâncias                |                                              |    |      |              |          |            |      |     |     |     |       | 0,24           |
| Incerteza Combinada (nmol/mol)     |                                              |    |      |              |          |            |      |     |     |     |       | 0,49           |
| Incerteza Expandida (%)            |                                              |    |      |              |          |            |      |     |     |     |       | 11,5%          |

Tabela 20 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias horárias de NO<sub>2</sub> nas condições específicas do local P1 segundo procedimento descrito na EN 14211:2012

| Valor Limite Horário NO <sub>2</sub> (h <sub>v</sub> ) |                                              | 105 |      | nmol/mol     |       |          |      |     |     |     |       |                |  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|------|--------------|-------|----------|------|-----|-----|-----|-------|----------------|--|
|                                                        |                                              | 200 | 27,6 | 14%          | ug/m3 | m = 10,3 |      |     |     |     |       |                |  |
| Nr                                                     | Parâmetro                                    | 7   |      | Unidades     | Valor | X-       | Xcal | X+  | ΔE- | ΔE+ | u     | u <sup>2</sup> |  |
| 1                                                      | Repetibilidade de zero                       |     |      | nmol/mol     | 1,00  |          |      |     |     |     | 0,31  | 0,10           |  |
| 2                                                      | Repetibilidade em C <sub>i</sub>             | 500 |      | nmol/mol     | 0,78  |          |      |     |     |     | 0,05  | 0,00           |  |
| 3                                                      | Desvio de Linearidade                        |     |      | %            | 2,00  |          |      |     |     |     | 1,21  | 1,46           |  |
| 4                                                      | Pressão da Amostra                           | 700 |      | nmol/mol/kPa | 0,14  | 99       | 101  | 110 | -2  | 9   | 0,10  | 0,01           |  |
| 5                                                      | Temperatura da Amostra                       | 700 |      | nmol/mol/K   | 0,23  | 278      | 293  | 313 | -15 | 20  | 0,36  | 0,13           |  |
| 6                                                      | Temperatura Envolvente                       | 700 |      | nmol/mol/K   | 0,26  | 278      | 293  | 313 | -15 | 20  | 0,41  | 0,17           |  |
| 7                                                      | Voltagem                                     | 700 |      | nmol/mol/V   | 0,12  | 210      | 230  | 245 | -20 | 15  | 0,19  | 0,04           |  |
| 8                                                      | Interferentes                                |     | Cint |              |       | bint     |      |     |     |     |       |                |  |
| 8a                                                     | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol span          | 500 | 19   | nmol/mol     | 1,36  | 0,014    | 6    | 21  |     |     | 0,20  | 0,04           |  |
|                                                        | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol zero          |     |      |              | -0,02 |          |      |     |     |     |       |                |  |
| 8b                                                     | - CO <sub>2</sub> 500 umol/mol span          | 500 | 500  | umol/mol     | -2,16 | -0,001   | 340  | 400 |     |     | -0,37 |                |  |
|                                                        | - CO <sub>2</sub> 500 umol/mol zero          |     |      |              | -0,06 |          |      |     |     |     |       |                |  |
| 8c                                                     | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol span          | 500 | 200  | nmol/mol     | -3,62 | -0,004   | 0    | 50  |     |     | -0,12 |                |  |
|                                                        | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol zero          |     |      |              | -0,06 |          |      |     |     |     |       |                |  |
|                                                        | Soma interferentes (sem água)                |     |      |              |       |          |      |     |     |     | -0,48 | 0,23           |  |
| 9                                                      | Erro de Média                                |     |      | %            | 5,10  |          |      |     |     |     | 3,08  | 9,48           |  |
| 10                                                     | Reprodutibilidade de Campo                   |     |      | %            | 2,96  |          |      |     |     |     | 3,10  | 9,58           |  |
| 11                                                     | Deriva de longo termo de zero                |     |      | nmol/mol     | 1,50  |          |      |     |     |     | 0,87  | 0,75           |  |
| 12                                                     | Deriva de longo termo de span                |     |      | %            | 5,00  |          |      |     |     |     | 3,02  | 9,11           |  |
| 18                                                     | Diferença entrada de amostragem e calibração |     |      | %            | 0,00  |          |      |     |     |     | 0,00  | 0,00           |  |
| 21                                                     | Eficiência do Conversor                      |     |      | %            | 98,00 |          |      |     |     |     | 2,09  | 4,37           |  |
| 22                                                     | Gás Calibração                               |     |      | %            | 5,00  |          |      |     |     |     | 2,61  | 6,83           |  |
| 23                                                     | Zero gas                                     |     |      | nmol/mol     | 1,00  |          |      |     |     |     | 0,58  | 0,33           |  |
|                                                        | Soma das Variâncias                          |     |      |              |       |          |      |     |     |     |       | 52,2           |  |
|                                                        | Incerteza Combinada (nmol/mol)               |     |      |              |       |          |      |     |     |     |       | 7,2            |  |
|                                                        | Incerteza Expandida (%)                      |     |      |              |       |          |      |     |     |     |       | 13,8%          |  |

Tabela 21 – Estimativa da Incerteza de Medição para a média anual de NO<sub>2</sub> nas condições específicas do local P1 segundo procedimento descrito na EN 14211:2012.

| Valor Limite Anual NO <sub>2</sub> (I <sub>a</sub> ) |                                              | 20,9 |      | nmol/mol               |        |            |      |      |       |       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------------------------|--------|------------|------|------|-------|-------|
| N.º de Horas Válidas num ano                         |                                              | 7884 |      | N.º Calibrações Anuais | 4      |            |      |      |       |       |
| m =                                                  |                                              |      |      |                        |        |            |      | 10,3 |       |       |
| Nr                                                   | Parâmetro                                    | Ct   |      | Unidades               | Valor  | X-         | Xcal | X+   | ΔE-   | ΔE+   |
| 1                                                    | Repetibilidade de zero                       |      |      | nmol/mol               | 1      |            |      |      |       |       |
| 2                                                    | Repetibilidade em C <sub>i</sub>             | 500  |      | nmol/mol               | 0,1568 |            |      |      |       |       |
| 3                                                    | Desvio de Linearidade                        |      |      | %                      | 2      |            |      |      |       |       |
| 4                                                    | Pressão da Amostra                           | 700  |      | nmol/mol/kPa           | 0,143  | 99         | 101  | 110  | -2    | 9     |
| 5                                                    | Temperatura da Amostra                       | 700  |      | nmol/mol/K             | 0,23   | 278        | 293  | 313  | -15   | 20    |
| 6                                                    | Temperatura Envolvente                       | 700  |      | nmol/mol/K             | 0,264  | 278        | 293  | 313  | -15   | 20    |
| 7                                                    | Voltagem                                     | 700  |      | nmol/mol/V             | 0,122  | 210        | 230  | 245  | -20   | 15    |
| 8                                                    | Interferentes                                |      | Cint |                        |        | bint       |      |      |       |       |
| 8a                                                   | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol span          | 500  | 19   | nmol/mol               | 1,36   | 0,00178164 | 6    | 21   |       |       |
|                                                      | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol zero          |      |      |                        | -0,02  |            |      |      |       |       |
| 8b                                                   | - CO <sub>2</sub> 500 umol/mol span          | 500  | 500  | umol/mol               | -2,16  | -0,0003    | 340  | 0    | 380   |       |
|                                                      | - CO <sub>2</sub> 500 umol/mol zero          |      |      |                        | -0,06  |            |      |      |       |       |
| 8c                                                   | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol span          | 500  | 200  | nmol/mol               | -3,62  | -0,001     | 0    | 50   |       |       |
|                                                      | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol zero          |      |      |                        | -0,06  |            |      |      |       |       |
| Soma interferentes (sem água)                        |                                              |      |      |                        |        |            |      |      | -0,13 | 0,018 |
| 9                                                    | Erro de Média                                |      |      | %                      | 5,1    |            |      |      | 0,62  | 0,38  |
| 10                                                   | Reprodutibilidade de Campo                   |      |      | %                      | 2,96   |            |      |      | 0,01  | 0,00  |
| 11                                                   | Deriva de longo termo de zero                |      |      | nmol/mol               | 1,5    |            |      |      | 0,87  | 0,75  |
| 12                                                   | Deriva de longo termo de span                |      |      | %                      | 5      |            |      |      | 0,60  | 0,36  |
| 18                                                   | Diferença entrada de amostragem e calibração |      |      | %                      | 0      |            |      |      | 0,00  | 0,00  |
| 21                                                   | Eficiência do Conversor                      |      |      | %                      | 98     |            |      |      | 0,42  | 0,17  |
| 22                                                   | Gás Calibração                               |      |      | %                      | 5      |            |      |      | 0,52  | 0,27  |
| 23                                                   | Zero gas                                     |      |      | nmol/mol               | 1      |            |      |      | 0,58  | 0,33  |
| Soma das Variâncias                                  |                                              |      |      |                        |        |            |      |      |       | 2,364 |
| Incerteza Combinada (nmol/mol)                       |                                              |      |      |                        |        |            |      |      |       | 1,538 |
| Incerteza Expandida (%)                              |                                              |      |      |                        |        |            |      |      |       | 14,7% |

Tabela 22 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias horárias de SO<sub>2</sub> nas condições específicas do local P1 segundo procedimento descrito na EN 14212:2012.

| Valor Limite Horário SO <sub>2</sub> (I <sub>h</sub> ) |                                              | 132 |      | nmol/mol          |       |        |      |     |       |          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|------|-------------------|-------|--------|------|-----|-------|----------|
|                                                        |                                              | 350 |      | μg/m <sup>3</sup> |       |        |      |     |       | m = 10,7 |
| Nr                                                     | Parâmetro                                    | Ct  |      | Unidades          | Valor | X-     | Xcal | X+  | ΔE-   | ΔE+      |
| 1                                                      | Repetibilidade de zero                       |     |      | nmol/mol          | 1     |        |      |     |       |          |
| 2                                                      | Repetibilidade em C <sub>i</sub>             | 134 |      | nmol/mol          | 2,0   |        |      |     |       |          |
| 3                                                      | Desvio de Linearidade                        |     |      | %                 | 4     |        |      |     |       |          |
| 4                                                      | Pressão da Amostra                           | 134 |      | nmol/mol/kPa      | 0,02  | 90     | 101  | 110 | -11   | 9        |
| 5                                                      | Temperatura da Amostra                       | 134 |      | nmol/mol/K        | -0,09 | 278    | 293  | 313 | -15   | 20       |
| 6                                                      | Temperatura Envolvente                       | 134 |      | nmol/mol/K        | 0,25  | 278    | 293  | 313 | -15   | 20       |
| 7                                                      | Voltagem                                     | 134 |      | nmol/mol/V        | 0,02  | 210    | 230  | 245 | -20   | 15       |
| 8                                                      | Interferentes                                |     | Cint |                   |       | bint   |      |     |       |          |
| 8a                                                     | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol span          | 134 | 19   | nmol/mol          | -1,53 | -0,079 | 6    | 21  |       |          |
|                                                        | - H <sub>2</sub> O 19 nmol/mol zero          |     |      |                   | 0,07  |        |      |     |       |          |
| 8b                                                     | - H <sub>2</sub> S 200 nmol/mol span         | 134 | 200  | nmol/mol          | 0,03  | 0,000  | 0    | 20  |       |          |
|                                                        | - H <sub>2</sub> S 200 nmol/mol zero         |     |      |                   | -0,1  |        |      |     |       |          |
| 8c                                                     | - NO 500 nmol/mol span                       | 134 | 500  | nmol/mol          | 4,20  | 0,008  | 0    | 50  |       |          |
|                                                        | - NO 500 nmol/mol zero                       |     |      |                   | 3,01  |        |      |     |       |          |
| 8d                                                     | - NO <sub>2</sub> 200 nmol/mol span          | 134 | 200  | nmol/mol          | -0,93 | -0,005 | 5    | 100 |       |          |
|                                                        | - NO <sub>2</sub> 200 nmol/mol zero          |     |      |                   | 0,1   |        |      |     |       |          |
| 8e                                                     | - m-X 1000 nmol/mol span                     | 134 | 1000 | nmol/mol          | 0,23  | 0,000  | 0    | 10  |       |          |
|                                                        | - m-X 1000 nmol/mol zero                     |     |      |                   | 0,03  |        |      |     |       |          |
| 8f                                                     | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol span          | 134 | 200  | nmol/mol          | -0,4  | -0,002 | 0    | 5   |       |          |
|                                                        | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol zero          |     |      |                   | 0     |        |      |     |       |          |
| Soma interferentes (sem água)                          |                                              |     |      |                   |       |        |      |     | -0,28 | 0,08     |
| 9                                                      | Erro de Média                                |     |      | %                 | -4,3  |        |      |     | -3,27 | 10,7     |
| 10                                                     | Reprodutibilidade de Campo                   |     |      | %                 | 4,24  |        |      |     | 5,6   | 31,1     |
| 11                                                     | Deriva de longo termo de zero                |     |      | nmol/mol          | 1     |        |      |     | 0,58  | 0,3333   |
| 12                                                     | Deriva de longo termo de span                |     |      | %                 | 5     |        |      |     | 3,80  | 14,4275  |
| 18                                                     | Diferença entrada de amostragem e calibração |     |      | %                 | 0     |        |      |     | 0     | 0,00     |
| 21                                                     | Gás Calibração                               |     |      | %                 | 5     |        |      |     | 3,289 | 10,82    |
| 22                                                     | Zero gas                                     |     |      | nmol/mol          | 1     |        |      |     | 0,58  | 0,3      |
| Soma das Variâncias                                    |                                              |     |      |                   |       |        |      |     |       | 85,8     |
| Incerteza Combinada (nmol/mol)                         |                                              |     |      |                   |       |        |      |     |       | 9,3      |
| Incerteza Expandida (%)                                |                                              |     |      |                   |       |        |      |     |       | 14,1%    |

Tabela 23 – Estimativa da Incerteza de Medição para as médias diárias de SO<sub>2</sub> nas condições específicas do local P1 segundo procedimento descrito na EN 14212:2012.

| Valor Limite Diário SO <sub>2</sub> (I <sub>a</sub> ) |                                              | 47  | nmol/mol     |          |          |        |     |     |     |       |                |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|--------------|----------|----------|--------|-----|-----|-----|-------|----------------|
| N.º de Horas Válidas em 24 horas                      |                                              | 18  |              |          | m = 10,7 |        |     |     |     |       |                |
| Nr                                                    | Parâmetro                                    | Ct  | Unidades     | Valor    | X-       | Xcal   | X+  | ΔΣ- | ΔΣ+ | u     | u <sup>2</sup> |
| 1                                                     | Repetibilidade de zero                       |     | nmol/mol     | 1        |          |        |     |     |     | 0,01  | 0,0000         |
| 2                                                     | Repetibilidade em C <sub>i</sub>             | 134 | nmol/mol     | 0,705    |          |        |     |     |     | 0,018 | 0,0003         |
| 3                                                     | Desvio de Linearidade                        |     | %            | 4        |          |        |     |     |     | 1,09  | 1,18           |
| 4                                                     | Pressão da Amostra                           | 134 | nmol/mol/kPa | 0,02     | 90       | 101    | 110 | -11 | 9   | 0,04  | 0,00           |
| 5                                                     | Temperatura da Amostra                       | 134 | nmol/mol/K   | -0,09    | 278      | 293    | 313 | -15 | 20  | -0,33 | 0,108          |
| 6                                                     | Temperatura Envolvente                       | 134 | nmol/mol/K   | 0,25     | 278      | 293    | 313 | -15 | 20  | 0,91  | 0,833          |
| 7                                                     | Voltagem                                     | 134 | nmol/mol/V   | 0,02     | 210      | 230    | 245 | -20 | 15  | 0,07  | 0,005          |
| 8                                                     | Interferentes                                |     | Cint         |          | bint     |        |     |     |     |       |                |
| 8a                                                    | - H <sub>2</sub> O 19 mmol/mol span          | 134 | 19           | nmol/mol | -1,53    | -0,03  | 6   |     | 21  | -0,37 | 0,13           |
|                                                       | - H <sub>2</sub> O 19 mmol/mol zero          |     |              | 0,07     |          |        |     |     |     |       |                |
| 8b                                                    | - H <sub>2</sub> S 200 nmol/mol span         | 134 | 200          | nmol/mol | 0,03     | 0,000  | 0   |     | 20  | 0,00  |                |
|                                                       | - H <sub>2</sub> S 200 nmol/mol zero         |     |              | -0,1     |          |        |     |     |     |       |                |
| 8c                                                    | - NO 500 nmol/mol span                       | 134 | 500          | nmol/mol | 4,20     | 0,007  | 0   |     | 50  | 0,20  |                |
|                                                       | - NO 500 nmol/mol zero                       |     |              | 3,01     |          |        |     |     |     |       |                |
| 8d                                                    | - NO <sub>2</sub> 200 nmol/mol span          | 134 | 200          | nmol/mol | -0,93    | -0,001 | 5   |     | 100 | -0,08 |                |
|                                                       | - NO <sub>2</sub> 200 nmol/mol zero          |     |              | 0,1      |          |        |     |     |     |       |                |
| 8e                                                    | - m-X 1000 nmol/mol span                     | 134 | 1000         | nmol/mol | 0,23     | 0,000  | 0   |     | 10  | 0,00  |                |
|                                                       | - m-X 1000 nmol/mol zero                     |     |              | 0,03     |          |        |     |     |     |       |                |
| 8f                                                    | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol span          | 134 | 200          | nmol/mol | -0,4     | -0,001 | 0   |     | 5   | 0,00  |                |
|                                                       | - NH <sub>3</sub> 200 nmol/mol zero          |     |              | 0        |          |        |     |     |     |       |                |
|                                                       | Soma interferentes (sem água)                |     |              |          |          |        |     |     |     | 0,20  | 0,04           |
| 9                                                     | Erro de Média                                |     | %            | -4,3     |          |        |     |     |     | -1,17 | 1,4            |
| 10                                                    | Reprodutibilidade de Campo                   |     | %            | 4,24     |          |        |     |     |     | 0,5   | 0,2            |
| 11                                                    | Deriva de longo termo de zero                |     | nmol/mol     | 1        |          |        |     |     |     | 0,58  | 0,3333         |
| 12                                                    | Deriva de longo termo de span                |     | %            | 5        |          |        |     |     |     | 1,36  | 1,8402         |
| 18                                                    | Diferença entrada de amostragem e calibração |     | %            | 0        |          |        |     |     |     | 0     | 0,00           |
| 21                                                    | Gás Calibração                               |     | %            | 5        |          |        |     |     |     | 1,175 | 1,38           |
| 22                                                    | Zero gas                                     |     | nmol/mol     | 1        |          |        |     |     |     | 0,58  | 0,3            |
|                                                       | Soma das Variâncias                          |     |              |          |          |        |     |     |     |       | 7,8            |
|                                                       | Incerteza Combinada (nmol/mol)               |     |              |          |          |        |     |     |     |       | 2,8            |
|                                                       | Incerteza Expandida (%)                      |     |              |          |          |        |     |     |     |       | 11,9%          |

Tabela 24 – Estimativa da Incerteza de Medição para a média anual de benzeno nas condições específicas do local P1 segundo procedimento descrito na EN 14662-3:2015.

| Valor Limite Anual Benzeno (I <sub>a</sub> ) |                                     | 5,00  | µg/m³                  |                    |        |      |     |     |     |        |       |       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------|------------------------|--------------------|--------|------|-----|-----|-----|--------|-------|-------|
| N.º de Horas Válidas num ano                 |                                     | 31536 | N.º Calibrações Anuais |                    | 1      |      |     |     |     |        |       |       |
|                                              |                                     |       |                        |                    | m = 10 |      |     |     |     |        |       |       |
| Nr                                           | Parâmetro                           | Ct    | Unidades               | Valor              | X-     | Xcal | X+  | ΔΣ- | ΔΣ+ | u      | u²    |       |
| 2                                            | Repetibilidade em C <sub>i</sub>    | 5     | µg/m³                  | 0,25               |        |      |     |     |     | 0,0004 | 0,000 |       |
| 3                                            | Desvio de Linearidade               |       | %                      | 5                  |        |      |     |     |     | 0,14   | 0,021 |       |
| 4                                            | Pressão da Amostra                  | 40    | µg/m³/kPa              | 0,09               | 99     | 101  | 104 | -2  | 5   | 0,03   | 0,001 |       |
| 5                                            | Temperatura Envolvente              | 40    | µg/m³/K                | 0,07               | 273    | 293  | 303 | -20 | 30  | 0,13   | 0,018 |       |
| 6                                            | Voltagem                            | 40    | µg/m³/V                | 0,01               | 210    | 230  | 245 | -15 | 35  | 0,02   | 0,000 |       |
| 7                                            | Interferentes                       |       | Cint                   |                    | bint   |      |     |     |     |        |       |       |
| 7a                                           | - H <sub>2</sub> O 19 mmol/mol span | 5     | 19                     | (µg/m³)/(mmol/mol) | -0,014 | 6    | 0   | 21  | 6   | 21     | -0,20 | 0,039 |
| 8                                            | Efeito de Memória                   | 40    | µg/m³                  | 0,94               |        |      |     |     |     | 0,0678 | 0,005 |       |
| 10                                           | Reprodutibilidade de Campo          |       | µg/m³                  | 0,10               |        |      |     |     |     | 0,0006 | 0,000 |       |
| 11                                           | Deriva de longo termo de span       |       | %                      | 5                  |        |      |     |     |     | 0,1443 | 0,021 |       |
| 21                                           | Gás Calibração                      |       | %                      | 3                  |        |      |     |     |     | 0,0750 | 0,006 |       |
| 22                                           | Zero gas                            |       | µg/m³                  | 0,0975             |        |      |     |     |     | 0,0563 | 0,003 |       |
| Soma das Variâncias                          |                                     |       |                        |                    | 0,114  |      |     |     |     |        |       |       |
| Incerteza Combinada (nmol/mol)               |                                     |       |                        |                    | 0,337  |      |     |     |     |        |       |       |
| Incerteza Expandida (%)                      |                                     |       |                        |                    | 13%    |      |     |     |     |        |       |       |

Face às condições específicas do local de medição P1 (Tabela 18) e aos valores estimados para a incerteza na região do valor limite em cada poluente (Tabela 19; Tabela 20; Tabela 21; Tabela 22; Tabela 23; Tabela 24), pode ser concluído que:

- O local de medição P1 é considerado apto para a realização de medições de NO e NO<sub>2</sub>, segundo a EN 14211:2012; CO segundo a EN 14626:2012; SO<sub>2</sub> segundo a EN 14212:2012; O<sub>3</sub> segundo a EN 14625:2012 e benzeno segundo a EN 14662-3:2015.

Tabela 25 – Resumo das verificações iniciais dos analisadores utilizados no local de medição P1 em 2023

| Equipamento               | Marca/Modelo                       | SN   | Repetibilidade de zero | Linearidade (%) |
|---------------------------|------------------------------------|------|------------------------|-----------------|
| ENVIRO NOx_A              | ENVIRONNEMENT AC31M                | 1645 | 1,0 µg/m <sup>3</sup>  | 4,0             |
| ENVIRO CO_A               | ENVIRONNEMENT CO12                 | 960  | 0,5 mg/m <sup>3</sup>  | 4,0             |
| ENVIRO SO <sub>2</sub> _A | ENVIRONNEMENT AF22M                | 1310 | 1,0 µg/m <sup>3</sup>  | 4,0             |
| SYNTECH_C                 | SYNSPEC SPECTRAS SYNTECH GC955-601 | 2342 | 0,2 µg/m <sup>3</sup>  | 5,0             |

## ANEXO VIII – CRITÉRIOS GERAIS DE SELECÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

(retirado do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio)

### Disposições gerais

O respeito dos valores limite para proteção da saúde humana não é avaliado nas seguintes localizações:

1. Localizações situadas em zonas inacessíveis ao público em geral e em que não haja habitação fixa;
2. Nos termos da alínea b) do artigo 2.º, nas fábricas ou instalações industriais às quais se apliquem todas as disposições relevantes em matéria de saúde e segurança no trabalho;
3. Na faixa de rodagem das estradas e nas faixas separadoras centrais das estradas, salvo se existir um acesso pedestre à faixa separadora central.

### Localização em macro escala

Os pontos de amostragem orientados para a proteção da saúde humana devem ser instalados de forma a fornecer dados relativos a:

1. Áreas no interior de zonas e aglomerações em que ocorram as concentrações mais elevadas às quais a população possa estar exposta, direta ou indiretamente, por um período significativo relativamente ao período utilizado para o cálculo do(s) valor(es) limite;
2. Níveis de outras áreas no interior das zonas e aglomerações representativas da exposição da população em geral;
3. Os pontos de amostragem devem, em geral, ser instalados de forma a evitar a realização de medições em microambientes que se encontram na sua vizinhança imediata, o que significa que o ponto de amostragem deve localizar – se de forma a que o ar recolhido seja representativo da qualidade do ar ambiente num segmento de rua de comprimento não inferior a 100 m em zonas de tráfego, e não inferior a 250 m × 250 m em zonas industriais, se tal for viável;
4. As estações de medição da poluição urbana de fundo, consideradas as que se localizam em zonas onde os níveis são representativos da exposição da população urbana em geral, devem ser instaladas de tal forma que os níveis de poluição medidos sejam influenciados pela contribuição combinada de todas as fontes a barlavento da estação. O nível de poluição não deve ser dominado por uma única fonte, exceto se essa situação for característica de uma área urbana mais vasta. Os pontos de amostragem devem, regra geral, ser representativos de uma área de vários quilómetros quadrados;
5. Se o objetivo consistir na avaliação dos níveis de fundo rurais, o ponto de amostragem não deve ser influenciado pela presença de aglomerações ou locais industriais na sua vizinhança, ou seja, distantes de menos de 5 km;
6. Caso seja necessário avaliar a contribuição de fontes industriais, deve instalar -se, pelo menos, um ponto de amostragem a sotavento da fonte, na zona residencial mais próxima. Se a concentração de fundo não



- for conhecida, deve instalar -se um ponto de amostragem adicional no sentido do vento dominante;
7. Os pontos de amostragem devem, sempre que possível, ser também representativos de localizações semelhantes não situadas na sua vizinhança imediata.
  8. Deve atender -se à necessidade de instalar pontos de amostragem nas ilhas, caso tal se revele necessário à proteção da saúde humana.

Proteção da vegetação e dos ecossistemas naturais:

1. Os pontos de amostragem orientados para a proteção da vegetação e dos ecossistemas naturais devem ser instalados a mais de 20 km das aglomerações e a mais de 5 km de outras zonas urbanizadas, instalações industriais ou autoestradas ou estradas principais com um tráfego superior a 50 000 veículos por dia, o que significa que os pontos de amostragem devem localizar -se de forma que o ar amostrado seja representativo da qualidade do ar ambiente numa área circundante não inferior a 1000 km<sup>2</sup>. No entanto, pode prever -se a instalação de pontos de amostragem a uma distância inferior ou representativos da qualidade do ar de uma área menos extensa, em função das condições geográficas ou da necessidade de proteger áreas particularmente vulneráveis. Deve atender -se à necessidade de avaliar a qualidade do ar ambiente nas ilhas.

Localização em microescala – devem ser cumpridas sempre que possível as seguintes orientações:

1. O fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem (ou seja, num ângulo de pelo menos 270°, ou, no caso de pontos de amostragem na linha da edificação, de 180°) deve ser livre, sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação);
2. Em geral, a entrada da tomada de amostragem deve estar a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá -la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se a estação for representativa de uma área vasta;
3. A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente;
4. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda;
5. Para todos os poluentes, os dispositivos de amostragem orientadas para o tráfego devem ser instaladas a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma. Consideram -se como principais cruzamentos aqueles que interrompem o fluxo de tráfego e provocam emissões diferentes das restantes na mesma estrada (de tipo «para -arranca»).
6. Fontes interferentes;
7. Segurança;
8. Acessibilidade;



## ANEXO IX – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.



### Certificado de Acreditação

### Accreditation Certificate

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

**SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.**

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20

3830-702 Gafanha da Nazaré

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

**NP EN ISO/IEC 17025:2018**

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação reconhece a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão.

The accreditation recognizes the technical competence for the scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a management system. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.

O presente Certificado tem o número de acreditação

This Certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2021-02-19 replacing the one issued on 2008-07-08.

**L0353**

e foi emitido em 2021-02-19 substituindo o anteriormente emitido em 2008-07-08.

 Documento assinado eletronicamente por:  
Leopoldo Cortez  
Presidente

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua atualização e validade pode ser confirmada na página [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).

This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be confirmed at [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).



### Anexo Técnico de Acreditação L0353-1 Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018

The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025

#### SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

**Endereço** Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré  
**Address** Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

**Contacto** Maria do Céu Ribeiro  
**Contact**

**Telefone** 234 366 170  
**Fax** 234 366 179  
**E-mail** sondarlab@sondarlab.net  
**Internet** http://www.sondarlab.net

#### Resumo do Âmbito Acreditado

#### Accreditation Scope Summary

##### Ar ambiente

##### Ambient Air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Este Anexo Técnico é válido desde 2023-01-23 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.  
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt) ou clicando na ligação abaixo:  
<http://www.ipac.pt/docsig/77U5P-5B0Q-5RN6-l6F7>

This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left.

#### Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

#### Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

## Anexo Técnico de Acreditação L0353-1 Accreditation Technical Annex

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

| Nº<br>Nr                                 | Produto<br>Product   | Ensaio<br>Test                                                                                        | Método de Ensaio<br>Test Method                                                                | Categoria<br>Category |
|------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>AR AMBIENTE</b><br><i>AMBIENT AIR</i> |                      |                                                                                                       |                                                                                                |                       |
| 1                                        | Ar ambiente exterior | Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera                                     | EN 12341:2014                                                                                  | 1                     |
| 2                                        | Ar ambiente exterior | Amostragem da fração PM2,5 de partículas em suspensão na atmosfera                                    | EN 12341:2014                                                                                  | 1                     |
| 3                                        | Ar ambiente exterior | Amostragem de partículas sedimentáveis                                                                | MT .14 de 2022-06-30                                                                           | 1                     |
| 4                                        | Ar ambiente exterior | Determinação automática da concentração de partículas em suspensão- fração PM10                       | EN 16450:2017                                                                                  | 1                     |
| 5                                        | Ar ambiente exterior | Determinação automática da concentração de partículas em suspensão- fração PM2,5                      | EN 16450:2017                                                                                  | 1                     |
| 6                                        | Ar ambiente exterior | Determinação da concentração de benzeno<br>Cromatografia gasosa                                       | EN 14662-3:2015                                                                                | 1                     |
| 7                                        | Ar ambiente exterior | Determinação da concentração de dióxido de enxofre<br>Fluorescência de Ultravioleta                   | EN 14212:2012                                                                                  | 1                     |
| 8                                        | Ar ambiente exterior | Determinação da concentração de monóxido de carbono<br>Espectroscopia de infravermelho não dispersivo | EN 14626:2012                                                                                  | 1                     |
| 9                                        | Ar ambiente exterior | Determinação da concentração de óxidos de azoto<br>Quiluminescência                                   | EN 14211:2012                                                                                  | 1                     |
| 10                                       | Ar ambiente exterior | Determinação da concentração de ozono<br>Fotometria de Ultravioleta                                   | EN 14625:2012                                                                                  | 1                     |
| 11                                       | Ar ambiente exterior | Determinação das concentrações atmosféricas de dióxido de enxofre                                     | MT.09 de 2013-08-06<br>método interno<br>equivalente a EN 14212:2012                           | 1                     |
| 12                                       | Ar ambiente exterior | Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono                                    | MT .08 de 2013-08-06<br>método interno<br>equivalente a EN 14626:2012                          | 1                     |
| 13                                       | Ar ambiente exterior | Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto                                        | MT.11 de 2013-08-06<br>método interno<br>equivalente a EN 14211:2012                           | 1                     |
| 14                                       | Ar ambiente exterior | Determinação das concentrações atmosféricas de ozono                                                  | MT.10 de 2013-08-06<br>método interno<br>equivalente a EN 14625:2012                           | 1                     |
| 15                                       | Ar ambiente exterior | Determinação de partículas em suspensão: fração PM10<br>Método de absorção por radiação beta          | ISO 10473:2000<br>Alínea c) do Anexo VII<br>do Decreto-Lei nº<br>102/2010 de 23 de<br>setembro | 1                     |

Edição n.º 15 • Página 2 de 3



## Anexo Técnico de Acreditação L0353-1

Accreditation Technical Annex

SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

| Nº<br>Nr   | Produto<br>Product   | Ensaio<br>Test                                                                                | Método de Ensaio<br>Test Method                                                       | Categoria<br>Category |
|------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 16         | Ar ambiente exterior | Determinação de partículas em suspensão: fração PM2,5<br>Método de absorção por radiação beta | ISO 10473:2000<br>Alínea c) do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro | 1                     |
| FIM<br>END |                      |                                                                                               |                                                                                       |                       |

### Notas:

Notes:  
"Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s)."  
A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...)

 Documento assinado eletronicamente por  
Paulo Tavares  
Vice-Presidente

**ANEXO X – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO EXTERNO DE ANÁLISE DE BENZENO (SCA)**

# Certificate of Accreditation



**Gradko International Ltd (Trading as Gradko Environmental)**

Testing Laboratory No. 2187

**Is accredited in accordance with International Standard ISO/IEC 17025:2017 – General Requirements for the competence of testing and calibration laboratories.**

This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope specified in the schedule to this certificate, and the operation of a management system (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017). The schedule to this certificate is an essential accreditation document and from time to time may be revised and reissued.

The most recent issue of the schedule of accreditation, which bears the same accreditation number as this certificate, is available from [www.ukas.com](http://www.ukas.com).

This accreditation is subject to continuing conformity with United Kingdom Accreditation Service requirements.

**Matt Gantley**, Chief Executive Officer  
United Kingdom Accreditation Service

Initial Accreditation: 31 January 2001  
Certificate Issued: 15 April 2020



Scan QR Code to  
verify

UKAS is appointed as the sole national accreditation body for the UK by The Accreditation Regulations 2009 (SI No 3155/2009) and operates under a Memorandum of Understanding (MoU) with the Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS).

## Schedule of Accreditation

issued by

### United Kingdom Accreditation Service

2 Pine Trees, Chertsey Lane, Staines-upon-Thames, TW18 3HR, UK

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>2187</p> <p>Accredited to<br/>ISO/IEC 17025:2017</p> | <p><b>Gradko International Ltd</b><br/>(Trading as Gradko Environmental)</p> <p>Issue No: 025 Issue date: 19 December 2022</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="638 504 877 616"> <p>St Martins House<br/>77 Wales Street<br/>Winchester<br/>Hampshire<br/>SO23 0RH</p> </td><td data-bbox="877 504 1230 616"> <p>Contact: Mr A Poole<br/>Tel: +44 (0)1962 860331<br/>Fax: +44 (0)1962 841339<br/>E-Mail: <a href="mailto:diffusion@gradko.co.uk">diffusion@gradko.co.uk</a><br/>Website: <a href="http://www.gradko.co.uk">www.gradko.co.uk</a></p> </td></tr> </table> | <p>St Martins House<br/>77 Wales Street<br/>Winchester<br/>Hampshire<br/>SO23 0RH</p> | <p>Contact: Mr A Poole<br/>Tel: +44 (0)1962 860331<br/>Fax: +44 (0)1962 841339<br/>E-Mail: <a href="mailto:diffusion@gradko.co.uk">diffusion@gradko.co.uk</a><br/>Website: <a href="http://www.gradko.co.uk">www.gradko.co.uk</a></p> |
| <p>St Martins House<br/>77 Wales Street<br/>Winchester<br/>Hampshire<br/>SO23 0RH</p>                                                     | <p>Contact: Mr A Poole<br/>Tel: +44 (0)1962 860331<br/>Fax: +44 (0)1962 841339<br/>E-Mail: <a href="mailto:diffusion@gradko.co.uk">diffusion@gradko.co.uk</a><br/>Website: <a href="http://www.gradko.co.uk">www.gradko.co.uk</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Testing performed at the above address only                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |

#### DETAIL OF ACCREDITATION

| Materials/Products tested                                                             | Type of test/Properties measured/Range of measurement                                                                                                                                                                              | Standard specifications/ Equipment/Techniques used         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <p>ATMOSPHERIC POLLUTANTS<br/>Collected on diffusion (sorbent) tubes and monitors</p> | <u>Chemical Tests</u>                                                                                                                                                                                                              | Documented In-House Methods                                |
|                                                                                       | Ammonia as ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )                                                                                                                                                                                | GLM 8 by Ion Chromatography                                |
|                                                                                       | Benzene<br>Toluene<br>Ethyl benzene<br>Xylene                                                                                                                                                                                      | GLM 4 by Thermal Desorption/ FID Gas Chromatography        |
|                                                                                       | Hydrogen chloride as chloride (Cl <sup>-</sup> )<br>Nitrogen dioxide as nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )<br>Sulphur dioxide as sulphate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )<br>Hydrogen fluoride as fluoride (F <sup>-</sup> ) | GLM 3 by Ion Chromatography                                |
|                                                                                       | Hydrogen sulphide                                                                                                                                                                                                                  | GLM 5 by Colorimetric determination (UV Spectrophotometry) |
|                                                                                       | Ozone as nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )                                                                                                                                                                                   | GLM 2 by Ion Chromatography                                |
|                                                                                       | Nitrogen Dioxide as nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )                                                                                                                                                                        | GLM 7 by Colorimetric determination (UV Spectrophotometry) |
|                                                                                       | Sulphur dioxide as sulphate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )                                                                                                                                                                       | GLM 1 by Ion Chromatography                                |
|                                                                                       | Formaldehyde as formaldehyde-DNPH                                                                                                                                                                                                  | GLM 18 by HPLC                                             |
|                                                                                       | Volatile Organic Compounds including:<br>Benzene<br>Toluene<br>Ethylbenzene<br>p-Xylene<br>o-Xylene                                                                                                                                | GLM 13 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry          |

Assessment Manager: RP

Page 1 of 2



|               | <p align="center"><b>Schedule of Accreditation</b><br/>issued by<br/><b>United Kingdom Accreditation Service</b><br/>2 Pine Trees, Chertsey Lane, Staines-upon-Thames, TW18 3HR, UK</p> <p align="center"><b>Gradko International Ltd</b><br/>(Trading as Gradko Environmental)<br/>Issue No: 025 Issue date: 19 December 2022</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center">2187</p> <p align="center">Accredited to<br/>ISO/IEC 17025:2017</p>          | <p align="center">Testing performed at main address only</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Materials/Products tested                                                                      | Type of test/Properties measured/Range of measurement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Standard specifications/ Equipment/Techniques used                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>ATMOSPHERIC POLLUTANTS<br/>Collected on diffusion (sorbent) tubes and monitors (cont'd)</p> | <p><u>Chemical Tests</u> (cont'd)</p> <p>Qualitative Analysis and Estimation of Volatile Organic Compounds on diffusion (sorbent) tubes and monitors</p> <p>Naphthalene<br/>Tetrachloroethylene<br/>Trichloroethylene<br/>Styrene<br/>1,2,4-Trimethylbenzene<br/>1,3,5-Trimethylbenzene</p> <p>trans-1,2-Dichloroethene<br/>cis-1,2-Dichloroethene</p> <p>1,3-Butadiene</p> <p>Carbon Disulphide</p> <p>Vinyl Chloride</p> <p>Flexible scope for quantitative analysis of Volatile Organic Compounds on diffusion (sorbent) tubes and monitors in accordance with methods developed and validated by in-house procedure LWI 47</p> | <p>GLM 13 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry with estimations in accordance with ISO standard 16000-6</p> <p>GLM 13-1 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> <p>GLM 13-3 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> <p>GLM 13-6 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> <p>GLM 13-7 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> <p>GLM 13-8 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> <p>LWI 47 by Thermal Desorption GC-Mass Spectrometry</p> |
| <p align="center">END</p>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## **Anexo 5 – Património**

Anexo 5a - Processos consultados no Centro Nacional de Arqueologia  
Náutica e Subaquática (CNANS)

Anexo 5b – Consulta à Câmara Municipal de Viana do Castelo

*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

No presente anexo são listados em tabela própria os processos consultados no Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS), o património arquitetónico, o património arqueológico terrestre e o património arqueológico subaquático identificados no desenho PAT 1. Em cada tabela é evidenciado o imóvel, sítio ou ocorrência patrimonial que se localizem na ADA.

**Quadro 1- Processos consultados no CNANS (volume II)**

| Nº processo | Título                                                                                                          | CNS   | Ficha de CA                                                                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| 2008/041    | Piroga 6 - Rio Lima                                                                                             | 30623 | 9123                                                                         |
| 2017/005    | Dragagens ao largo de Viana do Castelo                                                                          |       |                                                                              |
| 2020/013    | Projeto PROTEVS - Utilização de Recursos Hídricos- Viana do Castelo                                             |       |                                                                              |
| 2022/025    | Projeto de execução da adaptação do projeto de reforço da estrutura da Ponte do Lima (Eiffel), Viana do Castelo |       |                                                                              |
| 2023/007    | Projeto INFINITE, Viana do Castelo (TUPEM)                                                                      |       |                                                                              |
| 2024/004    | Empreitada de Dragagem de Manutenção de Castelo de Neiva - Viana do Castelo                                     |       |                                                                              |
| 2024/012    | Achado fortuito de ânforas romanas, na praia da Amorosa - Viana do Castelo                                      |       |                                                                              |
| 2024/016    | Construção da nova ponte em Viana do Castelo                                                                    |       |                                                                              |
|             | Viana do Castelo - Cais de Pedra                                                                                | 23524 | 1571                                                                         |
|             | Foz do Neiva - embarcações                                                                                      | 23652 | 2718                                                                         |
|             | lates                                                                                                           |       | 4308                                                                         |
|             | Lugre                                                                                                           |       | 8338;                                                                        |
|             | Navios                                                                                                          |       | 6195; 6196; 6197; 6198; 6199; 6200; 6201; 6202; 6203; 6204; 6205; 6206; 6207 |
|             | Piroga (Inf.Oral nº 1) - Lanheses                                                                               | 24330 | 6290                                                                         |
|             | Lugar da Passagem (Rio Lima)                                                                                    | 24332 | 6296                                                                         |
|             | Lugar da Passagem (Rio Lima)                                                                                    |       | 6297                                                                         |
|             | Cais - Passagem (Lanheses)                                                                                      | 24337 | 6298                                                                         |
|             | Embarcação                                                                                                      |       | 7047                                                                         |
|             | Barco de pesca                                                                                                  |       | 7093                                                                         |
|             | Viana do Castelo - Jarra Espanhola                                                                              | 26632 | 7874                                                                         |

| Nº processo | Título                    | CNS   | Ficha de CA |
|-------------|---------------------------|-------|-------------|
|             | late com motor            |       | 8719        |
|             | Viana do Castelo - Canhão | 28679 | 9063        |

**Quadro 2- Património arquitetónico representado em PAT 1 (volume II)**

| Id.                                      | Designação                                     | Cronologia     | Observações                                                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 71                                       | Paço de Anha                                   | Séc. XVI       | Arquitetura residencial senhorial<br><b><i>Monumento de Interesse Municipal</i></b>                              |
| <b>Área de Definição de Âmbito (ADA)</b> |                                                |                |                                                                                                                  |
| 1                                        | Torre de Vigia                                 | Séc. XX        | Arquitetura de segurança<br><i>Na área de proteção do Forte de Santiago</i>                                      |
| 2                                        | Capela de Santiago                             | Séc. XVI-XVIII | Arquitetura religiosa, maneirista<br><i>Incluído no Forte de Santiago</i>                                        |
| 3                                        | Farolim de Santiago                            | Séc. XIX-XX    | Arquitetura civil de equipamento<br><i>Incluído na Zona Especial de Proteção do Castelo de Santiago da Barra</i> |
| 4                                        | Forte de Santiago                              | Séc. XVI-XVIII | Arquitetura militar<br><b><i>Imóvel de Interesse Público</i></b>                                                 |
| 5                                        | Bairro das Casas dos pescadores                | Séc. XX        | Conjunto arquitetónico residencial unifamiliar                                                                   |
| 6                                        | Bairro da escola técnica                       | Séc. XX        | Conjunto arquitetónico residencial multifamiliar                                                                 |
| 7                                        | Capela Santa Catarina                          | Séc. XVII-XIX  | Arquitetura religiosa, maneirista e rococó                                                                       |
| 8                                        | Edifício Rua Monsenhor Daniel Machado, n.º 238 | Séc. XX        | Arquitetura civil residencial                                                                                    |
| 9                                        | Capela de S. Roque                             | Séc. XVII-XIX  | Arquitetura religiosa, popular e barroca                                                                         |
| 10                                       | Oratório Sr. dos Aflitos                       | Séc. XVII      | Arquitetura religiosa, maneirista                                                                                |
| 11                                       | Igreja de N. Senhora da Agonia                 | Séc. XVIII-XIX | Arquitetura religiosa, rococó                                                                                    |
| 12                                       | Fonte Senhora da Agonia                        | Séc. XIX       | Arquitetura infraestrutural, neoclássica                                                                         |
| 13                                       | Farolim Senhora da Agonia                      | Séc. XIX-XX    | Arquitetura infraestrutural                                                                                      |
| 14                                       | Casa Viscondes de Geraz do Lima                | Séc. XIX       | Arquitetura civil residencial                                                                                    |
| 15                                       | Casa Rua Amélia Morais, n.º 127                | Séc. XX        | Arquitetura civil residencial                                                                                    |

| Id. | Designação                             | Cronologia                    | Observações                                                                         |
|-----|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 16  | Colégio Minho                          | Séc. XX                       | Edifício educativo                                                                  |
| 17  | Capela do Sr. Calvário                 | Séc. XVI-XIX                  | Arquitetura religiosa, vernácula                                                    |
| 18  | Capela do Recolhimento de Santiago     | Séc. XVII-XVIII               | Arquitetura religiosa, maneirista e barroca                                         |
| 19  | Conjunto de casas para famílias pobres | Séc. XX                       | Conjunto arquitetónico residencial multifamiliar                                    |
| 20  | Palácio da Vedoria                     | Séc. XVII                     | Edifício político administrativo                                                    |
| 21  | Bairro Conde de Bertandos              | Séc. XX                       | Conjunto arquitetónico residencial multifamiliar                                    |
| 22  | Edifício Pastelaria Dantas             | Séc. XX                       | Arquitetura civil residencial                                                       |
| 23  | Casa dos Barbosa Maciel                | Séc. XVIII                    | Edifício senhorial maneirista                                                       |
| 24  | Casa dos Sousa Meneses                 | Séc. XVIII                    | Arquitetura civil residencial                                                       |
| 25  | Capela N. S. das Candeias              | Séc. XVII-XX                  | Arquitetura religiosa, maneirista e barroca                                         |
| 26  | Casa dos Nichos                        | Séc. XVI-XVIII                | Casa unifamiliar manuelina                                                          |
| 27  | Chafariz de Mercúrio                   | Séc. XIX                      | Arquitetura infraestrutural, neoclássica                                            |
| 28  | Casa dos Pitas                         | Séc. XVII                     | Casa nobre maneirista                                                               |
| 29  | Núcleo urbano                          | Séc. XIII/<br>XV/XVI/XVIII/XX | Vila medieval com castelo e cerca urbana<br><i>Inclui Zona Especial de Proteção</i> |
| 30  | Hospital Velho                         | Séc. XV-XVI                   | Albergaria manuelina, remodelada                                                    |
| 31  | Chafariz S. João Batista               | Séc. XVIII                    | Arquitetura infraestrutural, barroca                                                |
| 32  | Caixa Geral de Depósitos               | Séc. XX                       | Arquitetura financeira                                                              |
| 33  | Banco de Portugal                      | Séc. XX                       | Arquitetura financeira                                                              |
| 34  | Casa dos Sotomaior                     | Séc. XVII/ XIX/<br>XX         | Casa nobre quinhentista em estilo proto-classicista                                 |
| 35  | Chafariz da Praça da Rainha            | Séc. XVI                      | Arquitetura infraestrutural, maneirista<br><b>Monumento Nacional</b>                |
| 36  | Casa dos Alpuim                        | Séc. XVII-XIX                 | Casa nobre manuelina e barroca                                                      |
| 37  | Jardim da Casa dos Alpoim              |                               | --                                                                                  |
| 38  | Escola primária                        | Séc. XX                       | Arquitetura educacional                                                             |
| 39  | Ed. Cruz Vermelha                      | Séc. XX                       | Arquitetura residencial                                                             |
| 40  | Ed. Correios                           | Séc. XX                       | Arquitetura de comunicações                                                         |
| 41  | Casa dos Melo Alvim                    | Séc. XVI-XX                   | Residencial senhorial                                                               |
| 42  | Estação Ferroviária                    | Séc. XIX-XXI                  | Arquitetura de transportes                                                          |

| Id. | Designação                                   | Cronologia              | Observações                                                                                                               |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43  | Casa dos Werneck                             | Séc. XIX                | Casa nobre revivalista, em estilo neogótico<br><b>Imóvel de Interesse Público</b>                                         |
| 44  | Palácio dos Viscondes da Carreira            | Séc. XVI-XIX            | Arquitetura residencial, maneirista barroca e revivalista<br><b>Monumento Nacional</b>                                    |
| 45  | Casa dos Monfalim                            | Séc. XVIII - XX         | Residencial senhorial                                                                                                     |
| 46  | Mosteiro de Santa Ana                        | Séc. XVII-XX            | Arquitetura religiosa, barroca<br><i>Incluído na Zona Especial de Proteção do Palácio dos Viscondes da Carreira</i>       |
| 47  | Teatro Sá de Miranda                         | Séc. XIX                | Arquitetura cultural e recreativa, neoclássica                                                                            |
| 48  | Edifício Rua Cândido dos Reis, n.º 26        | Séc. XVIII              | Arquitetura residencial<br><i>Incluído na Zona Especial de Proteção da Misericórdia de Viana do Castelo</i>               |
| 49  | Tribunal judicial                            | Séc. XX                 | Arquitetura judicial                                                                                                      |
| 50  | Santa Casa da Misericórdia                   | Séc. XVIII              | Arquitetura hospitalar, modernista<br><b>Monumento Nacional</b>                                                           |
| 51  | Câmara Municipal                             | Séc. XVI/XVII/XX        | Arquitetura político-administrativa, gótica e judicial maneirista<br><b>Monumento Nacional</b>                            |
| 52  | Capela de N. Senhora do Resgate              | Séc. XVII               | Arquitetura religiosa, maneirista e neoclássica<br><i>Incluído na Zona Especial de Proteção da Igreja da Misericórdia</i> |
| 53  | Edifício Rua Nova de Santana, n.º 46 a 50    | Séc. XIX (conjetural)   | Arquitetura residencial                                                                                                   |
| 54  | Casa da Praça                                | Séc. XVIII- XIX         | Casa nobre rococó<br><b>Imóvel de Interesse Público</b>                                                                   |
| 55  | Casas Rua Major Xavier da Costa, n.º 26 a 34 | Séc. XIX (conjetural)   | Arquitetura residencial                                                                                                   |
| 56  | Bairro Rua Roque de Barros                   | Séc. XVIII (conjetural) | Conjunto arquitetónico residencial multifamiliar                                                                          |
| 57  | Bairro Praça 1º de Maio                      | Séc. XX                 | Conjunto arquitetónico residencial multifamiliar                                                                          |
| 58  | Edifício Rua Nova de Santana, n.º 82         | Séc. XIX (conjetural)   | Arquitetura residencial                                                                                                   |
| 59  | Casa Rua da Palha, n.º 23 a 25               | Séc. XX (conjetural)    | Arquitetura residencial                                                                                                   |
| 60  | Lar N.ª da Piedade                           | Séc. XVIII              | Arquitetura residencial unifamiliar                                                                                       |
| 61  | Casa de Pimentas da Gama                     | Séc. XX                 | Arquitetura civil residencial                                                                                             |

| Id.                                    | Designação                                         | Cronologia               | Observações                                           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| 62                                     | Chafariz de Viana                                  | Séc. XVIII               | Arquitetura infraestrutural, barroca                  |
| 63                                     | Coreto Beira rio                                   | Séc. XX                  | Arquitetura civil cultural, Art Deco                  |
| 64                                     | Coreto do Jardim de D. Fernando                    | Séc. XIX                 | Arquitetura civil pública                             |
| 65                                     | Mosteiro de S. Bento                               | Séc. XVI-XIX             | Arquitetura religiosa, maneirista e barroca           |
| 66                                     | Capela das Almas                                   | Séc. XIII/XVII/<br>XVIII | Arquitetura religiosa, românica e barroca             |
| 67                                     | Casa dos Quesados                                  | Séc. XVII-XVIII          | Arquitetura civil residencial, maneirista e educativa |
| 68                                     | Palácio dos Cunha                                  | Séc. XVIII-XX            | Arquitetura residencial, barroca                      |
| 69                                     | Nicho de Santo António                             | Séc. XVII-XIX            | Arquitetura infraestrutural, maneirista               |
| 70                                     | Ponte Eiffel                                       | Séc. XIX                 | Arquitetura dos transportes                           |
| <b>Área de Incidência Direta (AID)</b> |                                                    |                          |                                                       |
| 72                                     | Capela de N. Senhora das Areia (ou de S. Lourenço) |                          | Arquitetura religiosa                                 |

**Quadro 3- Património arqueológico subaquático registado no concelho de Viana do Castelo**

| CNS*  | CA <sup>1*</sup> | UK H* | Designação                                    | Tipologia            | Cronologia                  |
|-------|------------------|-------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 24329 | 6289             | --    | Piroga 4 - Lanheses                           | Piroga               | Idade do Ferro - 2º         |
| 21902 | 6350             | --    | Piroga 5 - Lanheses                           | Piroga               | Idade do Ferro - 2º         |
| 23247 | 5479             | --    | Viana do Castelo - Cepo 1                     | Achado(s) Isolado(s) | Romano                      |
| 22629 | 1726             | --    | Piroga 1 - Rio Lima                           | Piroga               | Medieval islâmico/ séc.X-XI |
| 24060 | 5235             | --    | Piroga 2 - Rio Lima                           | Piroga               | Medieval islâmico           |
| 24132 | 5272             | --    | Piroga 3 - Mazarefe - Rio Lima                | Piroga               | Medieval islâmico           |
| 29301 | --               | --    | Alamoda ou Alamonda (1708) - Viana do Castelo | Desconhecido         | Moderna                     |
| 29139 | 244              | --    | Floride (1791) - Viana do Castelo             | Desconhecido         | Moderna/ 1791               |
| 29137 | 242              | --    | Primrose (1697)                               | Corveta              | Moderna/ 1697               |
| 32279 | 1327             | --    | Naufrágio (1692)                              | Naufrágio            | Moderna                     |
| 32273 | 1329             | --    | Naufrágio (1692)                              | Naufrágio            | Moderna                     |

<sup>1</sup> De acordo com Rodrigo, H. e. alli (2004).



| CNS*  | CA <sup>1*</sup>   | UK H* | Designação                  | Tipologia            | Cronologia                |
|-------|--------------------|-------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 32282 | 6195 a<br>6207     | --    | Naufrágios (1693)           | Naufrágio            | Moderna                   |
| 28679 | --                 | --    | Viana do Castelo            | Canhão               | Moderna                   |
| 26632 | --                 | --    | Jarra Espanhola             | Achado(s) Isolado(s) | Moderna                   |
| 23524 | 5412<br>ou<br>1571 | --    | Cais de Pedra               | Cais                 | Moderna                   |
| 29135 | 240                | --    | Ste Claire du Port          | Desconhecido         | Moderna/ 1721-4-3         |
| 32262 | 1312               | --    | Galland                     | Navio mercante       | Moderna/ 1684             |
| --    | 1327               | --    | Desconhecido                | Navio                | Moderna/ 1692             |
| 32279 | 1329               | --    | Desconhecido                | Navio mercante       | Moderna/ 1692-4           |
| 32282 | 1339               | --    | Desconhecido                | Navio                | Moderna/ 1693-12          |
| --    | --                 | √     | Vacuum SS                   | Vapor                | Contemporânea/ 1906-1916  |
| --    | --                 | √     | Cabo Gata SS                | Vapor                | Contemporânea/ 1880-1890  |
| --    | --                 | √     | Cabo Blanco SS              | Vapor                | Contemporânea/ 1909-1936  |
| --    | --                 | √     | Africano SV                 | Vela                 | Contemporânea/ 1882       |
| --    | --                 | √     | Adèle SV                    | Brigue               | Contemporânea/ 1871       |
| --    | 1479               | --    | Gomes Primeiro              | late                 | Contemporânea/ 1890-9-17  |
| --    | 2543               | --    | Primavera                   | Polaca               | Contemporânea/ 1855-3-22  |
| --    | 2545               | --    | Flor d'Amizade              | late                 | Contemporânea/ 1855-3-22  |
| --    | 2568               | --    | Active                      | Escuna               | Contemporânea/ 1856-1-17  |
| --    | 2575               | --    | Queen                       | Vapor                | Contemporânea/ 1857-1     |
| --    | 2694               | --    | Viana do Castelo            | Patacho              | Contemporânea/ 1854-9-2   |
| --    | 2711               | --    | Estrela do Dia              | late                 | Contemporânea/ 1868-12-14 |
| --    | 2782               | --    | Venerable                   | Barca                | Contemporânea/ 1859-3     |
| --    | 2784               | --    | Desconhecido                | Desconhecido         | Contemporânea/ 1859       |
| --    | 2792               | --    | Bom Jesus dos<br>Navegantes | late                 | Contemporânea/ 1859-9     |
| --    | 2803               | --    | Maria Augusta               | late                 | Contemporânea/1859-1      |
| --    | 2834               | --    | Vestal                      | Brigue               | Contemporânea/1846-3-5    |
| --    | 3057               | --    | Maria Izabel                | Rasca                | Contemporânea/ 1858-6-18  |
| --    | 3154               | --    | Esmerald                    | Brigue               | Contemporânea/1867-3-8    |
| --    | 3260               | --    | Desconhecido                | Galera               | Contemporânea/1869-5-10   |
| --    | 3768               | --    | Carmo                       | Patacho              | Contemporânea/1844-2-27   |
| --    | 3867               | --    | D. Maria                    | Escuna               | Contemporânea/1845-4-15   |
| --    | 3902               | --    | S. Bernardo Formosura       | late                 | Contemporânea/ 1746-1-28  |
| --    | 4268               | --    | Serrão                      | Desconhecido         | Contemporânea/ 1915-12-24 |
| --    | 4303               | --    | Santa Luzia 2 <sup>a</sup>  | Lugre                | Contemporânea/ 1928-10-21 |

| CNS*  | CA <sup>1*</sup>   | UK H* | Designação                           | Tipologia             | Cronologia                |
|-------|--------------------|-------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| --    | 4444               | --    | Flor de Buarcos                      | Caíque                | Contemporânea/ 1877-6-15  |
| --    | 7047               | --    | Eça de Queiroz                       | Embarcação            | Contemporânea/ 1994-12-29 |
| --    | 7093               | --    | Desconhecido                         | Barco de pesca        | Contemporânea/ 1913-5-8   |
| --    | --                 | √     | Âncora                               | Achado isolado        | s.d.                      |
| 22197 | --                 | --    | Porto de Viana do Castelo<br>- Casco | Casco                 | s.d.                      |
| 24330 | --                 | --    | Piroga (Inf. Oral nº 1) -<br>Lanhese | Piroga                | s.d.                      |
| 30623 | --                 | --    | Piroga 6 - Rio Lima                  | Piroga                | s.d.                      |
| 24337 | 5412<br>ou<br>1571 | --    | Cais - Passagem<br>(Lanhese)         | Cais                  | s.d.                      |
| 24334 | --                 | --    | Corredora - Lanhese, Rio<br>Lima     | Achado(s) Isolado(s)  | s.d.                      |
| 23652 | 2718               | --    | Foz do Neiva -<br>embarcações        | Naufrágio             | s.d.                      |
| 23625 | --                 | --    | Viana do Castelo - Praia<br>do Norte | Achado(s) Isolado(s)  | s.d.                      |
| 24333 | 6290               | --    | Viana do Castelo - Rio<br>Lima       | Achado(s) Isolado(s)  | s.d.                      |
| 22197 | 56                 | --    | Desconhecido                         | Desconhecido          | s.d.                      |
| 23625 | 1653               | --    | Pesos de rede                        | Achado isolado        | s.d.                      |
| --    | 6294               | --    | Pedra de mó                          | Achado isolado        | s.d.                      |
| --    | 6297               | --    | não se aplica                        | não se aplica         | s.d.                      |
| --    | 7196               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| -     | 7197               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7214               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7215               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7218               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7220               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7232               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7239               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7242               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7245               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7290               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7294               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7295               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |
| --    | 7358               | --    | não se aplica                        | Iconografia (ex-voto) | s.d.                      |

| CNS*                                                  | CA <sup>1*</sup> | UK H* | Designação                      | Tipologia    | Cronologia               |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------|---------------------------------|--------------|--------------------------|
| <b>Área de Incidência Indireta Patrimonial (AIIP)</b> |                  |       |                                 |              |                          |
| --                                                    | --               | √     | Coral Bulker                    | Carga/ motor | Contemporânea/ 1991      |
| --                                                    | --               | √     | S. Gabriel                      | Pesca        | Contemporânea/ 1977      |
| --                                                    | --               | √     | Marvillas                       | Motor        | Contemporânea/ 1972      |
| --                                                    | --               | √     | Santa Maria FV                  | Lugger       | Contemporânea/ 1902-1914 |
| <b>Área de Incidência Direta (AID)</b>                |                  |       |                                 |              |                          |
| --                                                    | --               | √     | Nuestra Señora de la Concepción | Vela         | Moderna/ 1616            |
| --                                                    | 4308             | --    | Candida                         | late         | Contemporânea/ 1929-6-29 |

\* cns- código nacional de sítio da base de dados do Endovélico (DGPC); CA – Carta Arqueológica do inventário nacional de património náutico e subaquático; UK H – United Kingdom Hydrographic Office.

#### Quadro 4- Património arqueológico terrestre representado em PAT 1 (volume II)

| CNS*                                                  | outro | Designação                        | Tipologia           | Cronologia              |
|-------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 243                                                   |       | Citânia de Santa Luzia            | Povoado Fortificado | Idade do Ferro e Romano |
| 481                                                   |       | Monte de Faro de Anha             | Neo-Calcolítico     | Neo-Calcolítico         |
| 2606                                                  |       | Faro de Anha                      | Povoado Fortificado | Idade do Ferro          |
| 7370                                                  |       | Igreja Antiga da Meadela          | Necrópole           | Medieval Cristão        |
| 13514                                                 |       | Galeão                            | Povoado Fortificado | Idade do Ferro          |
| 24132                                                 |       | Piroga 3                          | Piroga              | Medieval Islâmico       |
| 32245                                                 |       | Bouças                            | Habitat             | Indeterminado           |
|                                                       | a**   | Pias salineiras                   |                     | Idade do Ferro          |
| <b>Área de Definição de Âmbito (ADA)</b>              |       |                                   |                     |                         |
| 19825                                                 |       | Igreja Matriz                     | Igreja              | Moderno                 |
| 32451                                                 |       | Convento das Carmelitas Descalças | Convento            | Moderno e Contemporâneo |
| 35762                                                 |       | Rua da Gramática n.º 47 a 49      | Mancha de Ocupação  | Indeterminado           |
| <b>Área de Incidência Indireta Patrimonial (AIIP)</b> |       |                                   |                     |                         |
| 37491                                                 |       | Forno de Cal de Darque            | Forno               | Contemporâneo           |

\* cns- código nacional de sítio da base de dados do Endovélico (DGPC); a\*\*- <https://www.geoparque.litoral.viana.pt/>

**Assunto:** solicitação de informação

**De:** Sofia Gomes <[sofia.gomes@nemus.pt](mailto:sofia.gomes@nemus.pt)>

**Data:** 27/06/2024, 15:39

**Para:** [salome@cm-viana-castelo.pt](mailto:salome@cm-viana-castelo.pt)

Exmo sra.

A empresa Nemus, Gestão e Requalificação Ambiental está presentemente a desenvolver para a Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, SA. (APDL) o *Estudo de Impacte Ambiental para a Expansão e Reorganização do Porto de Viana do Castelo*. Todas as intervenções serão realizadas em área de jurisdição portuária, nomeadamente no canal de navegação e margem sul do rio Lima.

De modo a recolher toda a informação útil à análise de potenciais afetações do projeto sobre o património concelhio, venho por este meio procurar saber se a Divisão da Cultura da Câmara Municipal de Viana do Castelo tem conhecimento ou está a desenvolver algum projeto patrimonial na área do porto, ou imediações.

Com os melhores cumprimentos,

Sofia de Melo Gomes

--

Sofia de Melo Gomes  
Arqueóloga

NEMUS - Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.  
Campus do Lumiar - Estrada do Paço do Lumiar, Edifício D, r/c  
1649-038 LISBOA  
Telefone: 217 103 160  
Fax: 217 103 169  
URL: [www.nemus.pt](http://www.nemus.pt)  
E-mail: [sofia.gomes@nemus.pt](mailto:sofia.gomes@nemus.pt)

## **Anexo 6 – Resultados dos trabalhos de geofísica**

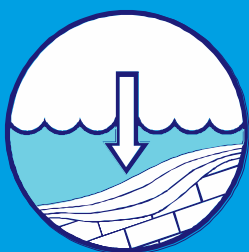
*Esta página foi deixada intencionalmente em branco*

**ESGEMAR, S.A.**

ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS

# LEVANTAMIENTO GEOFÍSICO EN VIANA DO CASTELO (PORTUGAL)

*OCTUBRE 2025*





## ÍNDICE

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJETO DEL ESTUDIO .....</b>                               | <b>2</b>  |
| <b>2. TRABAJO DE CAMPO. METODOLOGÍA Y EQUIPOS .....</b>          | <b>3</b>  |
| 2.1. Posicionamiento y navegación .....                          | 3         |
| 2.2. Magnetómetro.....                                           | 5         |
| 2.3. Levantamiento con sonda multihaz/sónar.....                 | 9         |
| <b>3. TRABAJO DE GABINETE Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b> | <b>10</b> |
| 3.1. Batimetría .....                                            | 10        |
| 3.2. Anomalías observadas con magnetómetro .....                 | 11        |
| 3.3. Anomalías observadas con sónar .....                        | 13        |
| <b>4. CARTOGRAFÍA .....</b>                                      | <b>23</b> |
| <b>5. ANEXO 1. FICHAS DE ANOMALÍAS MAGNÉTICAS .....</b>          | <b>24</b> |
| <b>6. ....</b>                                                   | <b>51</b> |
| <b>7. ANEXO 2. FICHAS DE EQUIPOS.....</b>                        | <b>52</b> |



## 1. OBJETO DEL ESTUDIO

Se ha solicitado a ESGEMAR la realización de una prospección geofísica con sonar de barrido lateral/multihaz y magnetómetro para la identificación de posibles restos arqueológicos.

La finalidad de este estudio es la localización y descripción, a partir de los datos obtenidos con las diferentes técnicas empleadas, de elementos presentes en el fondo de una zona situada en el canal de la ría de Viana do Castelo.

Además, se ha obtenido la batimetría de la zona estudiada.



Figura 1. Zona de estudio (sombreado rojo)

## 2. TRABAJO DE CAMPO. METODOLOGÍA Y EQUIPOS

La campaña de prospección geofísica se realizó el día 7 de octubre de 2025.

A continuación, se presenta la metodología y equipos empleados durante la toma de datos.

### 2.1. Posicionamiento y navegación

El equipo de posicionamiento utilizado para el levantamiento geofísico fue un sistema integrado **Applanix SurfMaster GNSS/INS GPS**, con correcciones diferenciales en tiempo real de la base GPS "IGPO" de la "Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS" (RENEP), con precisión submétrica (ver Figura 2). Este sistema fue conectado a un ordenador con un sistema de navegación y adquisición de datos **hypack2025**, lo que permitió georreferenciar a tiempo real los datos adquiridos.

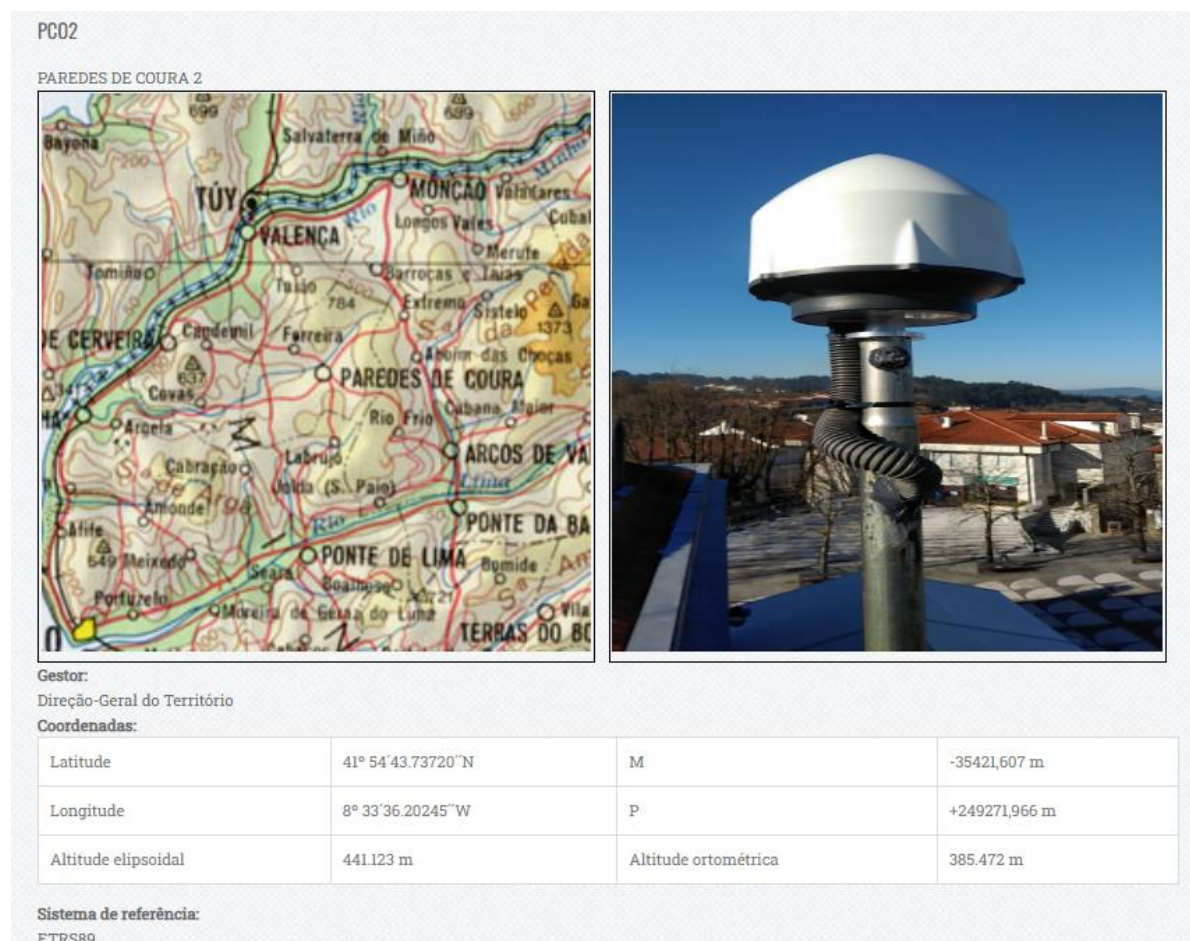


Figura 2. Resumen de "Ficha das Características Técnicas da Estação Permanente GNSS de Paredes de Coura 2 (PC02)

Todas las coordenadas del Sistema GPS estarán referenciadas al Datum ETRS-89 con los siguientes parámetros mostrados en la siguiente tabla:

|                                                                    |                                              |                                       |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Predefined</b>                                                  | <b>Ellipsoid</b> WGS-84                      | <b>Projection</b> Transverse Mercator |
| <b>Grids</b>                                                       | <b>Semi-Major Axis</b> 6378137               | <b>Central Meridian</b> 009 00 0 W    |
| UTM North                                                          | <b>Flattening</b> 298.257223563              | <b>Reference Latitude</b> 00 00 0 N   |
| <b>Zone</b>                                                        |                                              | <b>Scale Factor</b> 0.9996            |
| Zone 29(12W-6W)                                                    |                                              | <b>False Easting</b> 500000           |
| <b>Distance Unit</b>                                               | <b>Datum transformation parameters</b>       | <b>False Northing</b> 0               |
| Meter                                                              | <b>Delta X</b> 0.000 <b>Delta rX</b> 0.00000 |                                       |
| <b>Depth Unit</b>                                                  | <b>Delta Y</b> 0.000 <b>Delta rY</b> 0.00000 |                                       |
| same as horizontal                                                 | <b>Delta Z</b> 0.000 <b>Delta rZ</b> 0.00000 |                                       |
| <input type="checkbox"/> Elevation Mode (Z-axis positive going up) | <b>Delta Scale</b> 0.00000                   |                                       |

Durante la campaña de prospección geofísica, el magnetómetro fue llevado remolcado desde la embarcación. La posición del magnetómetro se ha calculado mediante el valor del cable remolcado. El cable de remolque fue marcado cada 1 m de intervalo, y la cantidad de cable remolcado se registró en todo momento. En este caso, fue un valor fijo de 10 m para el magnetómetro.

El software de adquisición calcula y almacena el valor del cable remolcado que se introduce manualmente. El software usa un cálculo básico para calcular la posición del pez, obteniendo su distancia detrás del barco.

La expresión para calcular esta distancia es:

$$d = \sqrt{L^2 - h^2}$$

Donde,  $d$  es la distancia del magnetómetro al punto de remolque,  $L$  es el cable remolcado, y  $h$  es la profundidad del magnetómetro que se observa en el registro grabado.

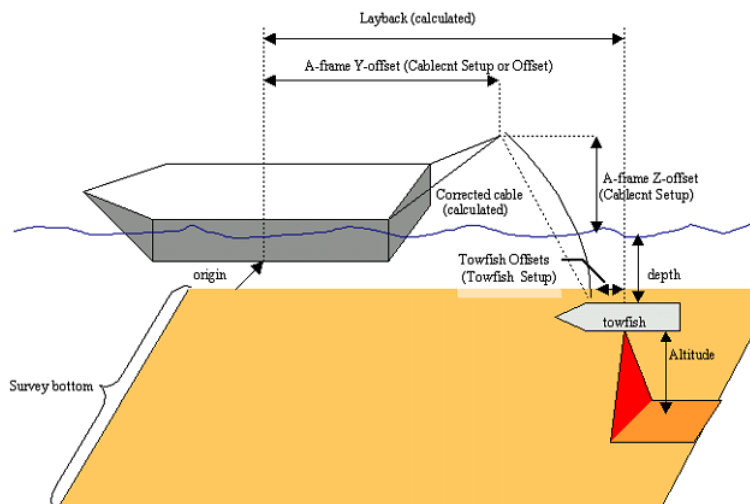


Figura 3. Esquema de la posición del magnetómetro con la antena de GPS como origen

## 2.2. Magnetómetro

La captura de los datos se realizó con un magnetómetro marino de la marca Marine Magnetics EXPLORER, remolcado desde una embarcación a una velocidad aproximada de 3- nudos. La captura de datos se puede realizar hasta una frecuencia de 4 Hz., esto es, 4 datos por segundo.

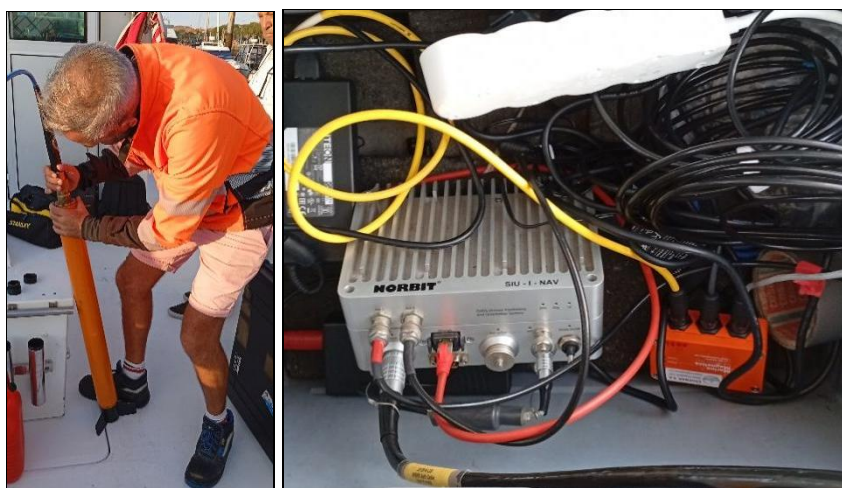


Figura 4. Imagen izquierda, pez del magnetómetro listo para la toma de datos; imagen derecha, sistema de adquisición de datos magnéticos, posicionamiento y sónar/multihaz

Se siguieron perfiles coincidentes con los realizados durante el levantamiento con sónar/multihaz. En total se levantaron 52 líneas, recorriendo 36 km.



Hubo áreas dentro de la zona de estudio (sector noreste) que, debido a la escasa profundidad incluso en pleamar, por seguridad, no pudo levantarse.

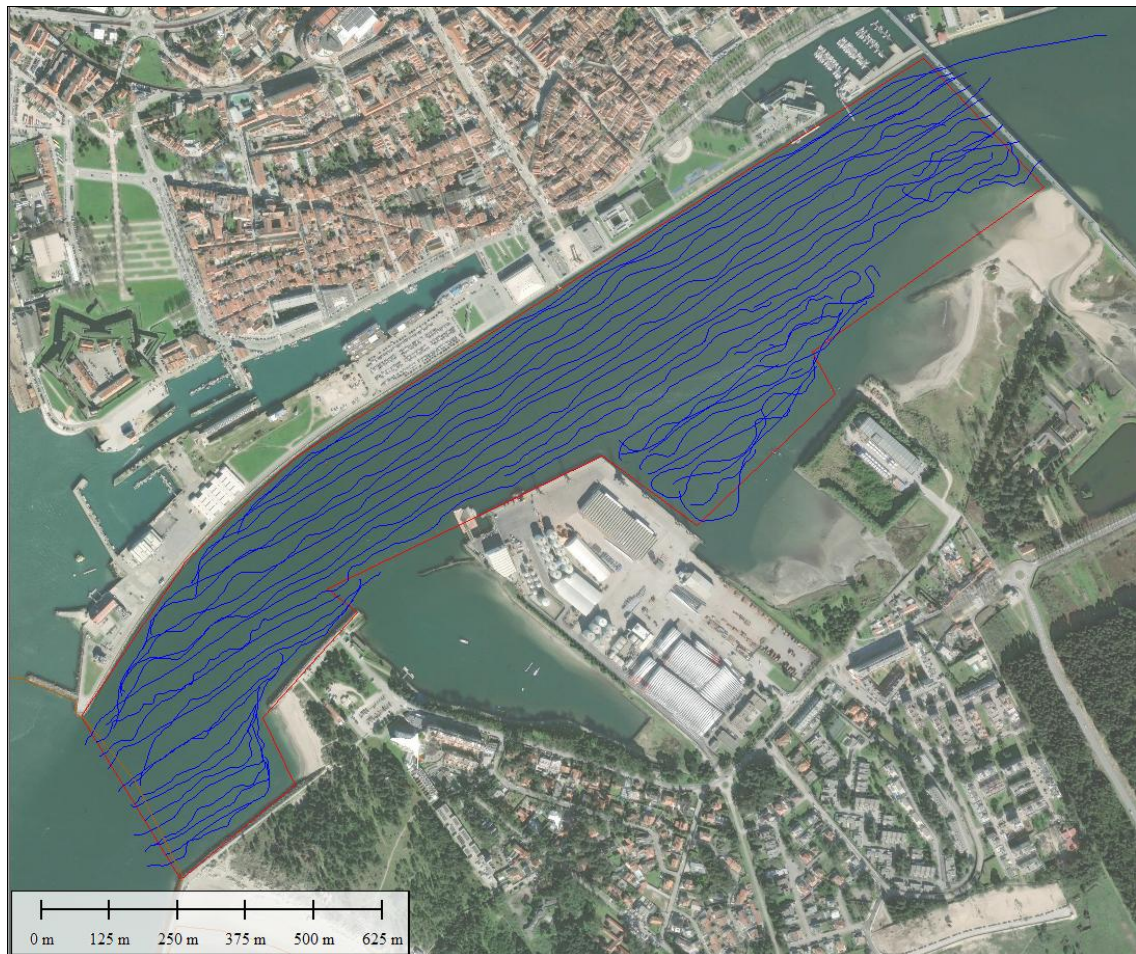


Figura 5. Itinerarios de magnetómetro y sónar de barrido lateral (líneas azules). Zona de estudio (polígono rojo)

El objeto de la exploración con magnetómetro es la evaluación del nivel de alteración del campo magnético terrestre producido por un objeto de material ferromagnético. Cualquier material magnético que pueda ser atraído por el campo magnético de la corteza terrestre alterará el campo magnético de la tierra en ese punto, y la variación en intensidad que se genere podrá ser detectada y medida por un magnetómetro.

Las características principales del equipo utilizado son:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Exactitud Absoluta | 0.01nT                     |
| Sensibilidad       | 0.0035nT                   |
| Resolución         | 0.001nT /Hz <sup>1/2</sup> |
| Consumo            | 3 W                        |
| Rango              | 18,000nT a 120,000nT       |

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| Tolerancia de gradiente   | sobre 10,000 nT/m              |
| Gama de muestreo:         | 10 Hz – 0.1 Hz                 |
| Comunicación:             | RS-232, 4800 bps               |
| Alimentación:             | 9 VDC - 40 VDC ó 100 - 240 VAC |
| Temperatura de operación: | -45°C a +60°C                  |

Las lecturas digitales se registraron simultáneamente con la posición geográfica en tiempo real a través de un sistema de adquisición de datos y navegación (Hypack 2025). Cada lectura fue almacenada con su coordenada, hora y el desplazamiento del sensor respecto de la antena del sistema de posicionamiento.

El factor más importante que afecta la detectabilidad de un magnetómetro es la distancia entre el sensor y el objeto, porque en la mayoría de los casos las anomalías varían con el cubo de la distancia ( $T=M/r^3$ ), donde M es el Momento Magnético. Entonces, cualquier esfuerzo por reducir la distancia aumentará la posibilidad de encontrar objetos. Otra consideración importante es la cantidad de material ferromagnético asociada con el objeto, siempre en contraste con el material que lo rodea.

La masa magnética efectiva (Momento Magnético) puede ser considerada como el grado de magnetismo de un material por su volumen. Un imán pequeño puede ser tan magnético como un automóvil o una gran caverna. El último criterio significativo para la detectabilidad es el ruido magnético proveniente de fuentes como la geología misma, artefactos hechos por el hombre o corrientes eléctricas. En general las rocas volcánicas y suelos derivados de tales rocas, son tan magnéticos que enmascaran y dificultan la detección de una anomalía pequeña. Las fuentes artificiales de ruido más comunes son las líneas de energía eléctrica, los cables con corriente continua, las vías férreas, los fragmentos dispersos de hierro o acero y los grandes elementos como edificios, instalaciones portuarias, carreteras, cercas o alambrados, tuberías de hormigón armado, etc. Por el contrario, la mayoría de las rocas sedimentarias y sus equivalentes metamórficos, aire o agua fresca o salada no alteran la anomalía.

Un ejemplo de las variaciones de campo magnético que se producen por algunos objetos conocidos se muestra en la siguiente tabla.

| Objeto              | Campo cercano      | Campo lejano     |
|---------------------|--------------------|------------------|
| Barco(100-1000 ton) | 30m: 300 - 2000 nT | 300m: 0.3 - 2 nT |
| Ancla (20 ton)      | 15m: 200 - 650 nT  | 30m: 25 - 80 nT  |
| Avioneta            | 6m: 10 - 30 nT     | 15m: 0.5 - 2 nT  |
| Tubería-30 cm       | 8m: 50 - 200 nT    | 15m: 12 - 50 nT  |
| Tubería-15 cm       | 3m: 100 - 400 nT   | 15m: 4 -16 nT    |
| Automóvil (1 ton)   | 10m: 40 nT         | 30m: 1 - 2 nT    |

Se ha aplicado un filtro de suavizado poco agresivo a los datos brutos.

Para filtrar las medidas realizadas de intensidad de campo magnético se ha utilizado la siguiente expresión, donde T es la intensidad de campo magnético medido en nT.

$$Gradiente Espacial = \|\nabla T\| = \left\| \frac{\partial T}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial T}{\partial y} \hat{j} \right\|$$

Con este cálculo representamos únicamente las variaciones en el plano y no las variaciones temporales.

El resultado final se ha curvado para producir un plano de intensidad y otro de gradiente magnético. Estos planos representan las variaciones del campo magnético puntuales y entre líneas de registro respectivamente.

### **2.3. Levantamiento con sonda multihaz/sónar**

La realización del estudio de detalle con sonda multihaz/sónar se llevó a cabo con las medidas recogidas mediante una sonda electrónica multihaz/sónar **NORBIT iWBMS<sub>e</sub>**. Este equipo opera a una frecuencia de seleccionable entre 400-700 kHz, con transductores que emiten 256 a 512 haces, permitiendo una cobertura de entre 7 y 210°. La profundidad máxima de registro es de 275 m.

Se ha configurado el equipo para adquirir a 400kHz  $\pm$  80kHz

Las características principales de este equipo son:

- Cobertura de barrido: 7-210° (SHALLOW WATER IHO SPECIAL ORDER >155°)
- Resolución: <10mm
- Numero de haces: 256-512
- Frecuencia de operación: 400-700 kHz con 80kHz de ancho de banda
- Rango de profundidades: 0.2-275m
- Frecuencia de muestreo: Hasta 50Hz
- Ancho de haces: 0.9° Transversal, 1.9° Longitudinal
- Precisión de posición: Horizontal  $\pm(8\text{mm}+1\text{ppm}\times \text{DISTANCE FROM RTK STATION})$
- Vertical:  $\pm(15\text{mm}+1\text{ppm}\times \text{DISTANCE FROM RTK STATION})$
- Precisión de rumbo: 0.08°(RTK) con separación de antenas de 2m.
- Precisión de balance/cabeceo: 0.03°
- Precisión de oleaje: 5cm o 5%



Figura 6. Sonda NORBIT iWBMS<sub>e</sub>

Se realizó un levantamiento de cobertura 100% de todas las zonas de estudio. Para ello se planificaron líneas paralelas a tierra con un solape suficiente para evitar zonas sin datos.



### 3. TRABAJO DE GABINETE Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Batimetría

A partir de los datos obtenidos con sonda multihaz y tras su procesado, se ha obtenido un plano batimétrico y modelo digital del terreno de la zona de estudio con profundidades referidas al Datum vertical facilitado por el cliente (Cero cliente).

Una vez efectuadas las correcciones pertinentes, se procedió al curvado de datos para la generación de un plano batimétrico de isobatas equidistantes 0.25 m.

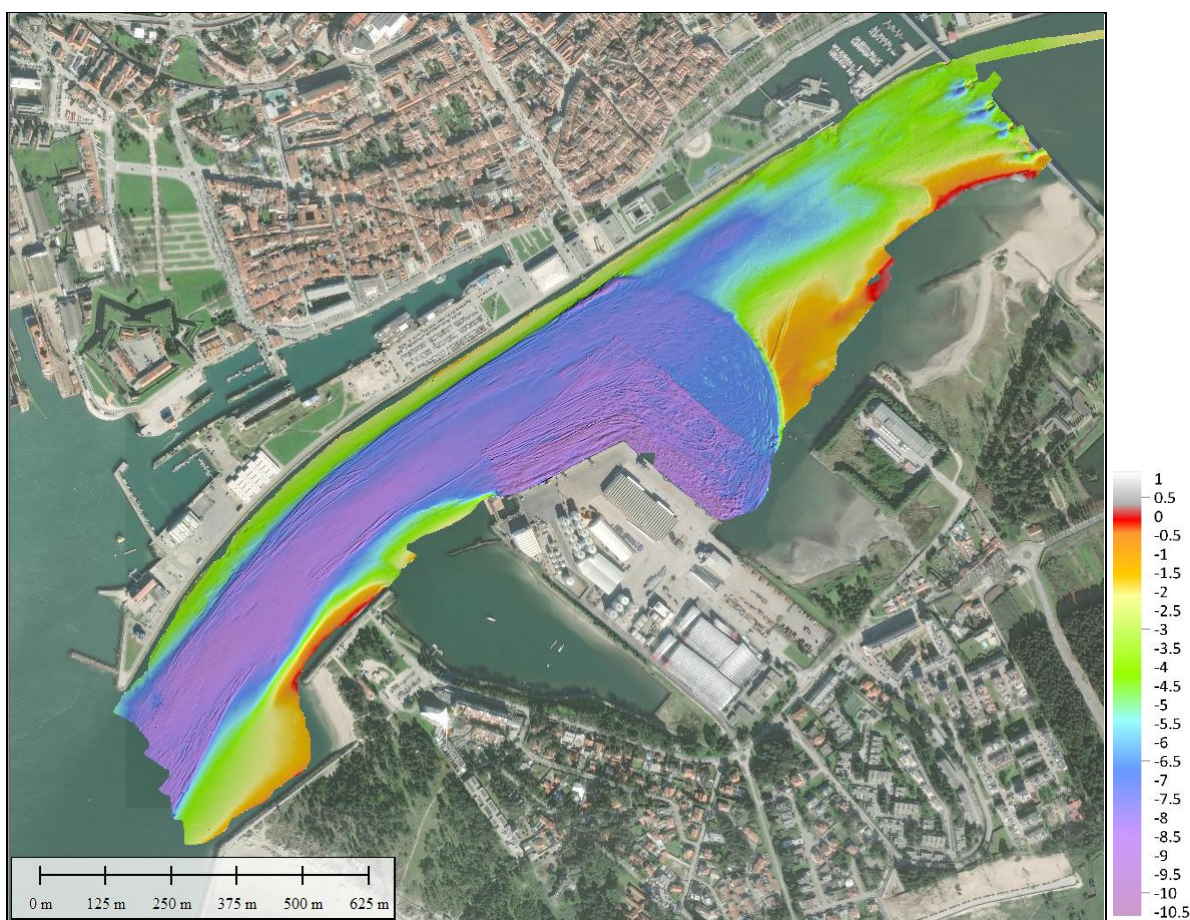


Figura 7. Modelo de Sombreado 3D a color de la zona de estudio. Cotas en metros referidas al Datum vertical proporcionado por el cliente

El modelo digital del terreno obtenido ha servido como apoyo para la interpretación de las ocurrencias observadas en sónar y magnetómetro.

### ***3.2. Anomalías observadas con magnetómetro***

Se han marcado en el plano correspondiente los puntos donde se ha observado una variación elevada de campo magnético. Estas variaciones se deben a objetos de naturaleza ferromagnética o a agrupaciones de objetos con alta susceptibilidad magnética. Dada la ubicación de la zona de estudio, una zona de entorno portuario, con actividad pesquera, ha de considerarse que muchas de ellas pueden ser atribuibles a elementos propios del puerto (cadenas de fondeo, pantalán, otros barcos, boya cardinal ...). En consecuencia, la zona de estudio se encuentra en un entorno con un alto nivel de “ruido magnético” de origen antrópico, lo cual dificulta el filtrado e interpretación y de datos.

Hay que tener en cuenta que determinadas anomalías corresponden a objetos o agrupaciones de estos. Dependiendo de la distancia a los objetos, estos pueden influir en mayor o menor medida en el campo magnético circundante. Esto implica que las líneas levantadas influyen en la intensidad registrada de una misma anomalía.

En este caso, las anomalías detectadas son consideradas aisladas aunque se originen por una agrupación de objetos..

A continuación se muestran las anomalías magnéticas más significativas detectadas.

### **Análisis de resultados del magnetómetro y posible influencia del entorno**

Las anomalías magnéticas más importantes localizadas por zonas se encuentran listadas a continuación:

| Nombre | X         | Y          | Intensidad (nT) | Profundidad (m) |
|--------|-----------|------------|-----------------|-----------------|
| MAG-1  | 513816.58 | 4615053.99 | 116.69          | 2.89            |
| MAG-2  | 514017.38 | 4615187.89 | 26.58           | 2.6             |
| MAG-3  | 514187.79 | 4615283.96 | 142.46          | 2.98            |
| MAG-4  | 514329.27 | 4615386.15 | 548.52          | 2.77            |
| MAG-5  | 515001.58 | 4615787.12 | 2342.49         | 3.86            |
| MAG-6  | 514835.64 | 4615704.67 | 432.35          | 4.32            |
| MAG-7  | 514313.63 | 4615374.12 | 425.79          | 2.89            |
| MAG-8  | 513816.83 | 4615053.81 | 120.01          | 2.92            |
| MAG-9  | 514187.17 | 4615284.5  | 84.39           | 2.92            |
| MAG-10 | 514650.9  | 4615579.33 | 79.26           | 4.15            |
| MAG-11 | 515022.22 | 4615767.13 | 3038.71         | 4.86            |
| MAG-12 | 514213.86 | 4615178.79 | 44.7            | 7.29            |
| MAG-13 | 514886.58 | 4615549.46 | 57.29           | 4.18            |
| MAG-14 | 514090.93 | 4615028.51 | 122.12          | 7.68            |
| MAG-15 | 514085.62 | 4615013.84 | 197.76          | 7.49            |
| MAG-16 | 514995.04 | 4615532.7  | 5.84            | -0.05           |
| MAG-17 | 514697.08 | 4615205.89 | 21.97           | 0.64            |
| MAG-18 | 514686.9  | 4615210.64 | 53.79           | 1.13            |
| MAG-19 | 514802.03 | 4615312.98 | 9.35            | 0.56            |
| MAG-20 | 514875.09 | 4615409.55 | 15.64           | 0.56            |
| MAG-21 | 514857.37 | 4615363.6  | 16.82           | 0.11            |
| MAG-22 | 514112.51 | 4614984.98 | 2119            | 7.21            |
| MAG-23 | 513786.16 | 4614735.3  | 40.82           | 6.61            |
| MAG-24 | 513869.74 | 4614750.64 | 24.39           | 0.1             |
| MAG-25 | 513764.78 | 4614544.38 | 26.04           | 1.67            |
| MAG-26 | 514866.66 | 4615472.84 | 9.84            | 3.13            |
| MAG-27 | 514987.30 | 4615562.67 | 11.2            | 1.07            |
| MAG-28 | 513497.83 | 4614597.79 | 692.33          | 7.35            |

Figura 8. Anomalías magnéticas (puntos rojos) e intensidad magnética registrada (escala en nT).

En el epígrafe 5, Anexo 1 de este informe, se muestran las fichas de cada una de las anomalías magnéticas.



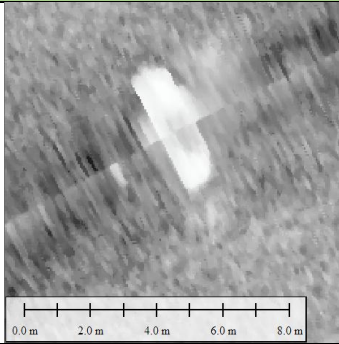
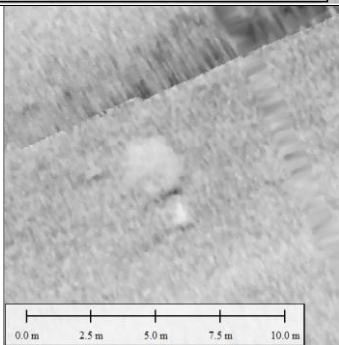
### 3.3. Anomalías observadas con sónar

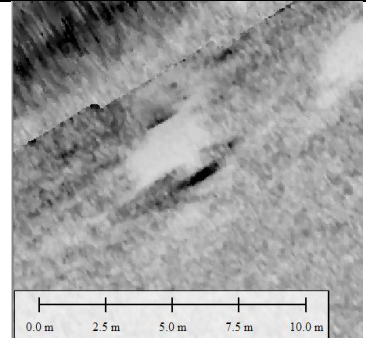
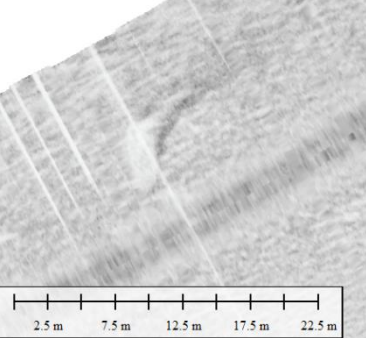
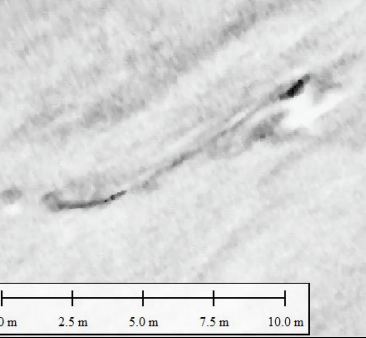
A continuación se muestra una tabla con las coordenadas, interpretación y registros de las más significativas.

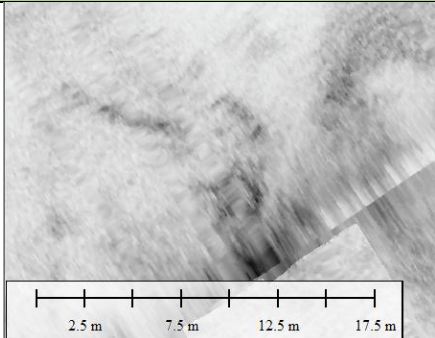
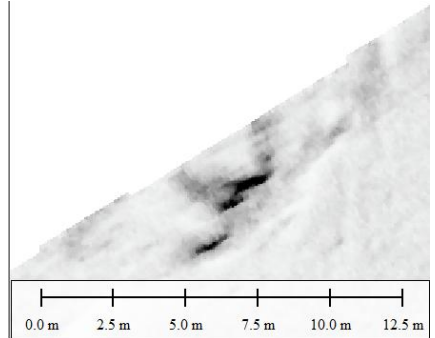
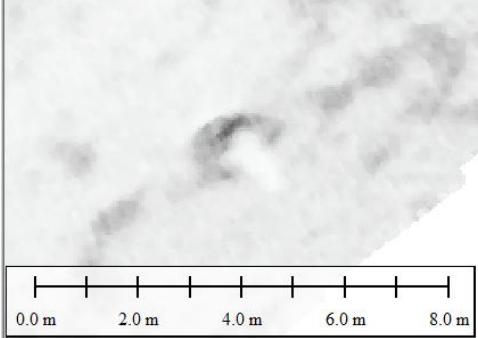
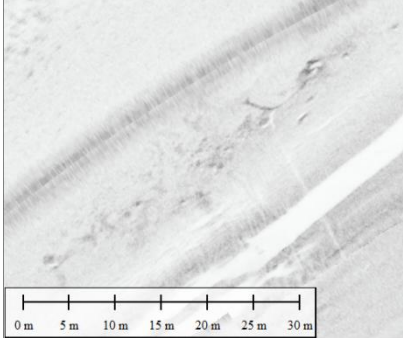


Figura 9. Mosaico de sónar obtenido

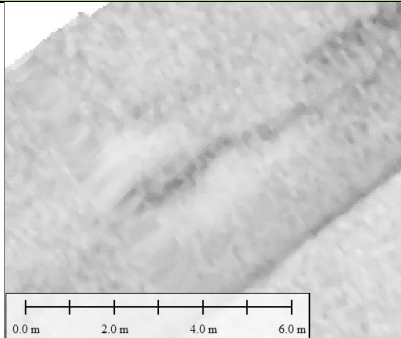
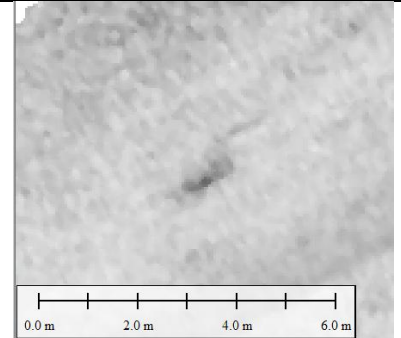
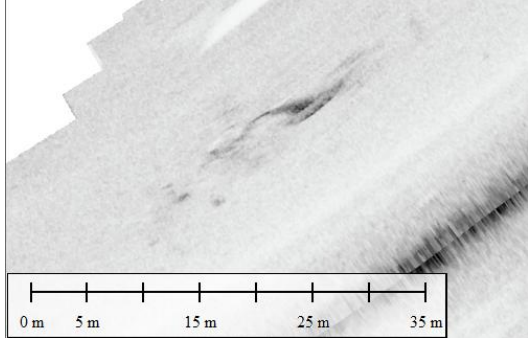
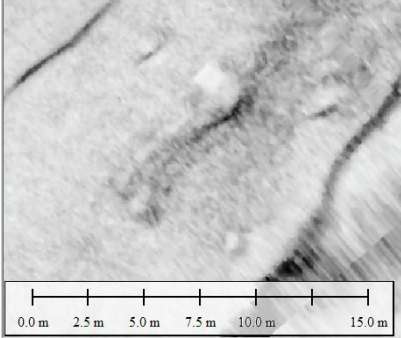
| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                           | Registro                                                                             |
|---------|--------|---------|-----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-001 | 514845 | 4615713 | 4.5       | Posible bloque de fondeo con elementos metálicos (MAG-6) |  |

| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                         | Registro                                                                             |
|---------|--------|---------|-----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-002 | 514822 | 4615669 | 4.5       | Objeto indeterminado                                   |    |
| SSS-003 | 513839 | 4614653 | 4.5       | Posible bloque de fondeo con línea de fondeo           |    |
| SSS-004 | 513825 | 4614634 | 4.5       | Objeto indeterminado parcialmente enterrado            |   |
| SSS-005 | 514884 | 4615537 | 4.5       | Objeto alargado con elementos ferromagnéticos (MAG-13) |  |

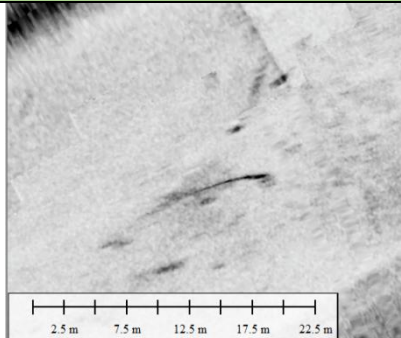
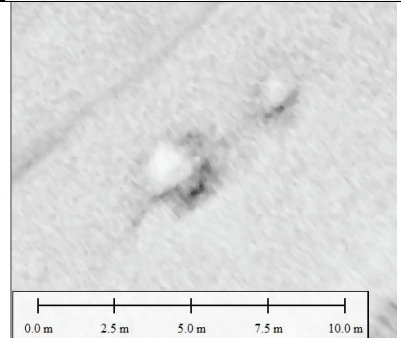
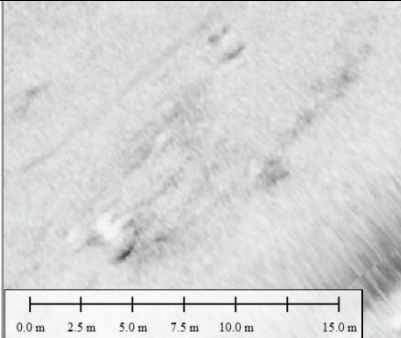
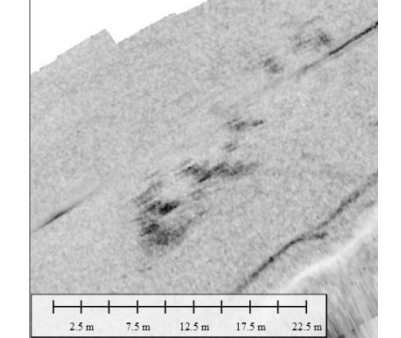
| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                    | Registro                                                                             |
|---------|--------|---------|-----------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-006 | 515028 | 4615561 | 0         | Posible neumático                                 |    |
| SSS-007 | 514722 | 4615616 | 4         | Objeto alargado indeterminado                     |    |
| SSS-008 | 514765 | 4615389 | 2         | Objeto alargado indeterminado                     |   |
| SSS-009 | 514456 | 4614395 | 5         | Posibles artes de pesca (nasas) unidas con líneas |  |

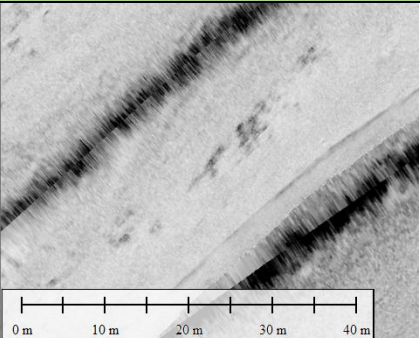
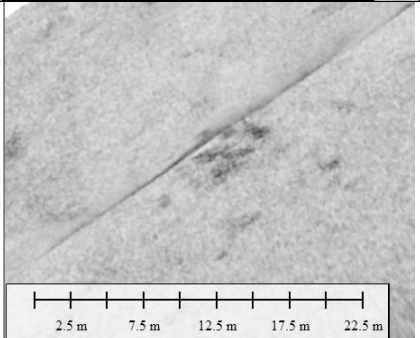
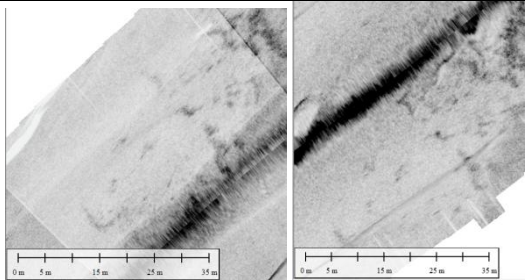
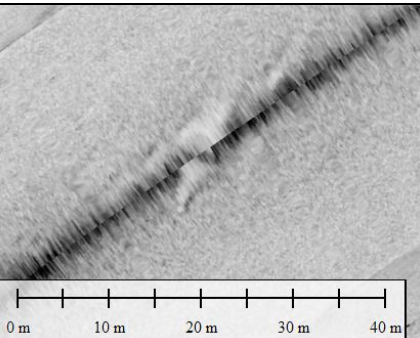
| Nombre  | X                    | Y                    | Prof. (m) | Interpretación                                                                                                                   | Registro                                                                             |
|---------|----------------------|----------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-010 | 514638               | 4615263              | 5         | Objetos indeterminados parcialmente desenterrados en el talud de dragado                                                         |    |
| SSS-011 | 514022               | 4615195              | 2.5       | Posibles bloques de escollera con elementos ferromagnéticos (MAG-2)                                                              |    |
| SSS-012 | 513844               | 4615069              | 3         | Objeto indeterminado parcialmente desenterrado                                                                                   |   |
| SSS-013 | De 513862, a 513888, | De 4615052 a 4615072 | 7         | Conjunto de objetos dispersos en dirección SO-NE. En el extremo NE, pequeños bloques con línea (posible fondeo o artes de pesca) |  |

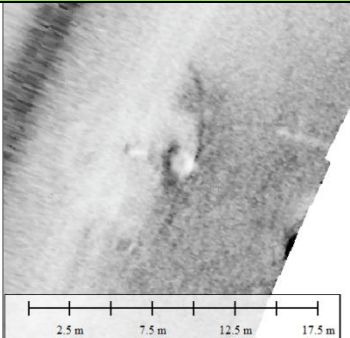
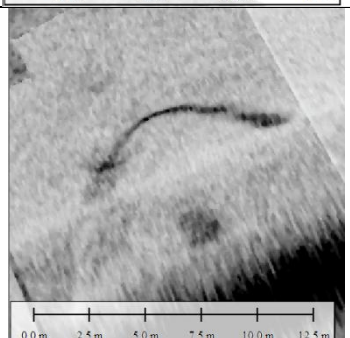
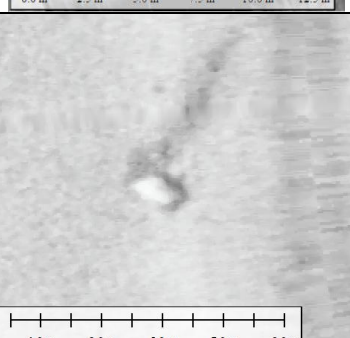
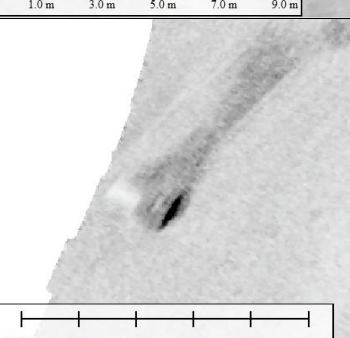


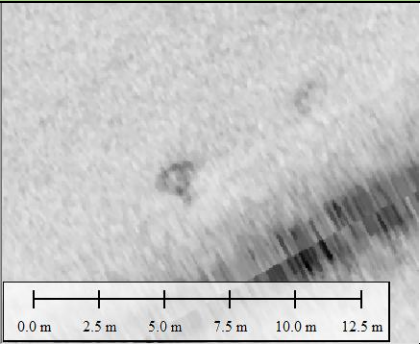
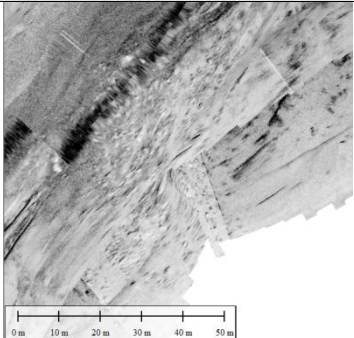
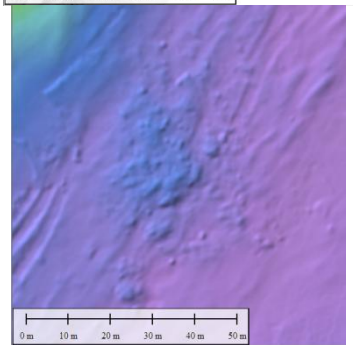
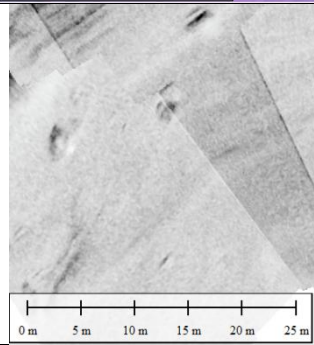
| Nombre  | X       | Y       | Prof. (m) | Interpretación               | Registro                                                                             |
|---------|---------|---------|-----------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-014 | 513942  | 4615037 | 7.5       | Posible bloque de fondeo     |    |
| SSS-015 | 513918  | 4615022 | 7.5       | Posible bloque de fondeo     |    |
| SSS-016 | 5143963 | 4614933 | 7         | Posible tronco semienterrado |   |
| SSS-017 | 513697  | 4614888 | 5.5       | Posible bloque de fondeo     |  |



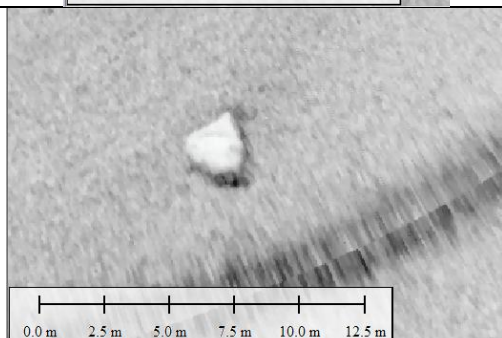
| Nombre  | X       | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                                                      | Registro                                                                             |
|---------|---------|---------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-018 | 513777  | 4614736 | 7.5       | Conjunto de elementos dispersos con material ferromagnético (MAG-023)               |    |
| SSS-019 | 513664  | 4614857 | 5.5       | Elementos indeterminados                                                            |    |
| SSS-020 | 513642  | 4614836 | 5         | Conjunto de elementos distribuidos en base elíptica, orientados en dirección SO-NE. |   |
| SSS-021 | 5143785 | 4614831 | 8.5       | Conjunto de objetos indeterminados                                                  |  |

| Nombre  | X                  | Y                    | Prof. (m) | Interpretación                                                                                                     | Registro                                                                             |
|---------|--------------------|----------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-022 | De 513664 a 513682 | De 4614749 a 4614766 | 8.5       | Conjunto de objetos indeterminados                                                                                 |    |
| SSS-023 | 513648             | 4614743              | 8.5       | Conjunto de objetos indeterminados                                                                                 |    |
| SSS-024 | De 513700 a 513723 | De 4614634 a 4614669 | 7.5 a 8   | Conjunto de elementos distribuidos en base elíptica, orientados en dirección SO-NE. Más protuberantes hacia el NE. |   |
| SSS-025 | 513631             | 4614664              | 9         | Objeto indeterminado                                                                                               |  |

| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                     | Registro                                                                             |
|---------|--------|---------|-----------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-026 | 513522 | 4614661 | 6         | Posible bloque de fondeo con línea |    |
| SSS-027 | 513650 | 4614573 | 6.5       | Fondeo de boya cardinal.           |    |
| SSS-028 | 513761 | 4614548 | 1.5       | Bloque                             |   |
| SSS-029 | 513758 | 4614518 | 1.5       | Bloque                             |  |

| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                                                                                                                | Registro                                                                                                                                                               |
|---------|--------|---------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-030 | 513684 | 4614491 |           | Objeto indeterminado                                                                                                                          |                                                                                      |
| SSS-031 | 513508 | 4614589 | 7.5       | Conjunto de elementos dispersos distribuidos a lo largo de un área de 20 a 30 m de diámetro. Produce una fuerte distorsión magnética (MAG-28) |   |
| SSS-032 | 513497 | 4614538 | 8.5       | Elementos dispersos sin identificar                                                                                                           |                                                                                    |



| Nombre  | X      | Y       | Prof. (m) | Interpretación                                      | Registro |                                                                                    |
|---------|--------|---------|-----------|-----------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| SSS-033 | 513564 | 4614387 | 4.5       | Objeto sin identificar. Fuera de la zona de estudio |          |  |
| SSS-034 | 513598 | 4614344 | 2.5       | Objeto sin identificar                              |          |  |



#### 4. CARTOGRAFÍA

Se adjunta a este informe los siguientes ficheros cartográficos digitales producidos a partir de este estudio (Se entregan en formato .dwg y .pdf):

##### **PLANOS\_GEOFISICA-VIANA\_DO\_CASTELO-OCT2025-ETRS89\_29N\_0CLIENTE**

- ISOBATAS
- MODELO SOMBREADO DE LA BATIMETRÍA
- MOSAICO SSS
- INTENSIDAD MAGNÉTICA
- GRADIENTE MAGNETICO
- OCURRENCIAS



## 5. ANEXO 1. FICHAS DE ANOMALÍAS MAGNÉTICAS

|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-1       | Time            | 8:16:31         |
| Survey File | Event           | 4041            |
| 40          | X               | 513816.59       |
|             | Y               | 4615053.99      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 13.7037 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 50 2.3254 W |
|             | P2P             | 116.69          |
|             | Minimum         | 45182.79        |
|             | Maximum         | 45299.47        |
|             | Time Elapsed    | 22.50           |
|             | Distance        | 34.38           |
|             | DBL             | 1389.76         |

Target Easting

513816.59

Target Northing

4615053.99

Value

1

Target Name

MAG-1

Line Name

40

Target Type

Dipolar

Event

4041

Distance Over Ground

34.38

Time Elapsed

22.50

Min

45182.79

Peak to Peak

116.69

Max

45299.47

DBL

1389.76

Cross Track (XTE)

-1.25

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

< Left Side >

< Right Side >



Target Coordinates

513810.02, 4615048.88

513810.61, 4615049.36

513811.22, 4615049.84

513811.82, 4615050.32

513812.43, 4615050.80

513813.03, 4615051.27

513813.64, 4615051.75

513814.24, 4615052.20

513814.81, 4615052.65

513815.41, 4615053.11

513816.00, 4615053.55

513816.59, 4615053.99

513817.18, 4615054.44





|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-2       | Time            | 8:19:19          |
| Survey File | Event           | 4043             |
| 40          | X               | 514017.38        |
|             | Y               | 4615187.90       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 18.0331 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 53.6281 W |
|             | P2P             | 26.58            |
|             | Minimum         | 45219.56         |
|             | Maximum         | 45246.14         |
|             | Time Elapsed    | 13.51            |
|             | Distance        | 19.93            |
|             | DBL             | 1148.50          |

Target Easting

514017.38

Target Northing

4615187.90

Value

1

Target Name

MAG-2

Line Name

40

Target Type

Dipolar

Event

4043

Distance Over Ground

19.93

Time Elapsed

13.51

Min

45219.56

Peak to Peak

26.58

Max

45246.14

DBL

1148.50

Cross Track (XTE)

5.27

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

< Left Side >

< Right Side >

Target Coordinates

514011.63, 4615184.69  
514012.26, 4615185.09  
514012.88, 4615185.48  
514013.52, 4615185.87  
514014.14, 4615186.23  
514014.79, 4615186.59  
514015.42, 4615186.92  
514016.08, 4615187.26  
514016.74, 4615187.59  
514017.38, 4615187.90  
514018.03, 4615188.20  
514018.71, 4615188.50

45,245

45,240

45,235

45,230

45,225

45,220

16711680 16711680 16711680 16711680 16711680





|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-3       | Time            | 8:21:21          |
| Survey File | Event           | 4045             |
| 40          | X               | 514187.79        |
|             | Y               | 4615283.97       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 21.1374 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 46.2483 W |
|             | P2P             | 142.46           |
|             | Minimum         | 45095.09         |
|             | Maximum         | 45237.55         |
|             | Time Elapsed    | 17.00            |
|             | Distance        | 30.08            |
|             | DBL             | 953.10           |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514187.79  | Distance Over Ground | 30.08    | Time Elapsed | 17.00  |
| Target Northing | 4615283.97 | Min                  | 45095.09 | Peak to Peak | 142.46 |
| Value           | 1          | Max                  | 45237.55 | DBL          | 953.10 |
| Target Name     | MAG-3      | Cross Track (XTE)    | -4.07    |              |        |
| Line Name       | 40         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4045       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

514181.81, 4615278.85

514182.48, 4615279.39

514183.15, 4615279.94

514183.81, 4615280.50

514184.48, 4615281.06

514185.15, 4615281.64

514185.79, 4615282.19

514186.47, 4615282.79

514187.12, 4615283.37

514187.79, 4615283.97

514188.45, 4615284.56

514189.10, 4615285.16

514189.77, 4615285.77

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >



|                                                                             |                 |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| Name                                                                        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-4                                                                       | Time            | 8:23:0           |
| Survey File                                                                 | Event           | 4047             |
| 40                                                                          | X               | 514329.27        |
| Capture File                                                                | Y               | 4615386.16       |
| C:\2025VIANAI\images\514325.727716.4615383.522450.548.52.44621.351562.0.jpg | WGS84 Latitude  | 41 41 24.4419 N  |
|                                                                             | WGS84 Longitude | 008 49 40.1192 W |
|                                                                             | P2P             | 548.52           |
|                                                                             | Minimum         | 44565.23         |
|                                                                             | Maximum         | 45113.74         |
|                                                                             | Time Elapsed    | 27.00            |
|                                                                             | Distance        | 48.18            |
|                                                                             | DBL             | 778.93           |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514329.27  | Distance Over Ground | 48.18    | Time Elapsed | 27.00  |
| Target Northing | 4615386.16 | Min                  | 44565.23 | Peak to Peak | 548.52 |
| Value           | 1          | Max                  | 45113.74 | DBL          | 778.93 |
| Target Name     | MAG-4      | Cross Track (XTE)    | 7.17     |              |        |
| Line Name       | 40         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4047       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

514321.72, 4615379.99  
514322.38, 4615380.60  
514323.04, 4615381.22  
514323.70, 4615381.80  
514324.37, 4615382.39  
514325.06, 4615382.98  
514325.73, 4615383.52  
514326.42, 4615384.07  
514327.12, 4615384.61  
514327.86, 4615385.16  
514328.57, 4615385.67  
**514329.27, 4615386.16**  
514330.00, 4615386.66

Target Graph  
Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >



|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-5       | Time            | 8:36:37         |
| Survey File | Event           | 4061            |
| 41          | X               | 515001.58       |
|             | Y               | 4615787.13      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 37.3989 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 11 W     |
|             | P2P             | 2342.49         |
|             | Minimum         | 44261.89        |
|             | Maximum         | 46604.38        |
|             | Time Elapsed    | 60.50           |
|             | Distance        | 118.86          |
|             | DBL             | -7.45           |

Target Easting

515001.58

Target Northing

4615787.13

Value

1

Target Name

MAG-5

Line Name

41

Target Type

Dipolar

Event

4061

Distance Over Ground

118.86

Time Elapsed

60.50

Min

44261.89

Peak to Peak

2342.49

Max

46604.38

DBL

-7.45

Cross Track (XTE)

-31.09

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

Left Side

Right Side

Target Coordinates

515012.08, 4615791.07  
515011.10, 4615790.70  
515010.18, 4615790.35  
515009.21, 4615789.98  
515008.25, 4615789.61  
515007.32, 4615789.25  
515006.36, 4615788.88  
515005.41, 4615788.53  
515004.43, 4615788.16  
515003.47, 4615787.80  
515002.53, 4615787.46  
515001.58, 4615787.13

46,500

46,000

45,500

45,000

44,500

16711680 16711680 16711680 16711680 16711680 16711680 16711680



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-6       | Time            | 8:38:15          |
| Survey File | Event           | 4062             |
| 41          | X               | 514835.65        |
|             | Y               | 4615704.67       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 34.7364 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 18.1851 W |
|             | P2P             | 432.35           |
|             | Minimum         | 44683.94         |
|             | Maximum         | 45116.29         |
|             | Time Elapsed    | 38.00            |
|             | Distance        | 78.22            |
|             | DBL             | 176.92           |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514835.65  | Distance Over Ground | 78.22    | Time Elapsed | 38.00  |
| Target Northing | 4615704.67 | Min                  | 44683.94 | Peak to Peak | 432.35 |
| Value           | 1          | Max                  | 45116.29 | DBL          | 176.92 |
| Target Name     | MAG-6      | Cross Track (XTE)    | -12.61   |              |        |
| Line Name       | 41         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4062       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

514844.38, 4615711.78  
514843.54, 4615711.09  
514842.76, 4615710.44  
514841.98, 4615709.81  
514841.20, 4615709.17  
514840.42, 4615708.54  
514839.64, 4615707.91  
514838.85, 4615707.27  
514838.07, 4615706.64  
514837.25, 4615705.98  
514836.45, 4615705.33  
514835.65, 4615704.67

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-7       | Time            | 8:43:31          |
| Survey File | Event           | 4069             |
| 41          | X               | 514313.64        |
|             | Y               | 4615374.13       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 24.0527 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 40.7966 W |
|             | P2P             | 425.79           |
|             | Minimum         | 44500.07         |
|             | Maximum         | 44925.86         |
|             | Time Elapsed    | 17.00            |
|             | Distance        | 33.39            |
|             | DBL             | 794.78           |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514313.64  | Distance Over Ground | 33.39    | Time Elapsed | 17.00  |
| Target Northing | 4615374.13 | Min                  | 44500.07 | Peak to Peak | 425.79 |
| Value           | 1          | Max                  | 44925.86 | DBL          | 794.78 |
| Target Name     | MAG-7      | Cross Track (XTE)    | -14.70   |              |        |
| Line Name       | 41         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4069       |                      |          |              |        |

Target Graph  
Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >

Target Coordinates

|                       |
|-----------------------|
| 514322.06, 4615380.91 |
| 514321.28, 4615380.26 |
| 514320.51, 4615379.64 |
| 514319.76, 4615379.02 |
| 514318.99, 4615378.40 |
| 514318.23, 4615377.78 |
| 514317.46, 4615377.15 |
| 514316.71, 4615376.55 |
| 514315.94, 4615375.94 |
| 514315.15, 4615375.32 |
| 514314.38, 4615374.71 |
| 514313.64, 4615374.13 |



|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-8       | Time            | 8:51:30         |
| Survey File | Event           | 4079            |
| 40          | X               | 513816.84       |
|             | Y               | 4615053.81      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 13.698 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 50 2.3146 W |
|             | P2P             | 120.01          |
|             | Minimum         | 45187.50        |
|             | Maximum         | 45307.52        |
|             | Time Elapsed    | 20.00           |
|             | Distance        | 39.43           |
|             | DBL             | 1389.64         |

Target Easting

513816.84

Target Northing

4615053.81

Value

1

Target Name

MAG-8

Line Name

40

Target Type

Dipolar

Event

4079

Distance Over Ground

39.43

Time Elapsed

20.00

Min

45187.50

Peak to Peak

120.01

Max

45307.52

DBL

1389.64

Cross Track (XTE)

-1.53

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

Left Side

Right Side

Target Coordinates

513810.81, 4615048.63  
513811.55, 4615049.27  
513812.32, 4615049.93  
513813.06, 4615050.57  
513813.82, 4615051.21  
513814.57, 4615051.86  
513815.31, 4615052.50  
513816.07, 4615053.15  
**513816.84, 4615053.81**  
513817.55, 4615054.44  
513818.30, 4615055.10  
513819.03, 4615055.74



|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-9       | Time            | 8:55:13         |
| Survey File | Event           | 4083            |
| 40          | X               | 514187.17       |
|             | Y               | 4615284.50      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 21.1548 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 46.275 W |
|             | P2P             | 84.39           |
|             | Minimum         | 45154.25        |
|             | Maximum         | 45238.64        |
|             | Time Elapsed    | 13.00           |
|             | Distance        | 25.55           |
|             | DBL             | 953.34          |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514187.17  | Distance Over Ground | 25.55    | Time Elapsed | 13.00  |
| Target Northing | 4615284.50 | Min                  | 45154.25 | Peak to Peak | 84.39  |
| Value           | 1          | Max                  | 45238.64 | DBL          | 953.34 |
| Target Name     | MAG-9      | Cross Track (XTE)    | -3.28    |              |        |
| Line Name       | 40         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4083       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

- 514177.88, 4615279.21
- 514178.68, 4615279.67
- 514179.51, 4615280.14
- 514180.34, 4615280.61
- 514181.19, 4615281.10
- 514182.04, 4615281.58
- 514182.88, 4615282.06
- 514183.75, 4615282.55
- 514184.61, 4615283.04
- 514185.47, 4615283.53
- 514186.33, 4615284.02
- 514187.17, 4615284.50**

Target Graph

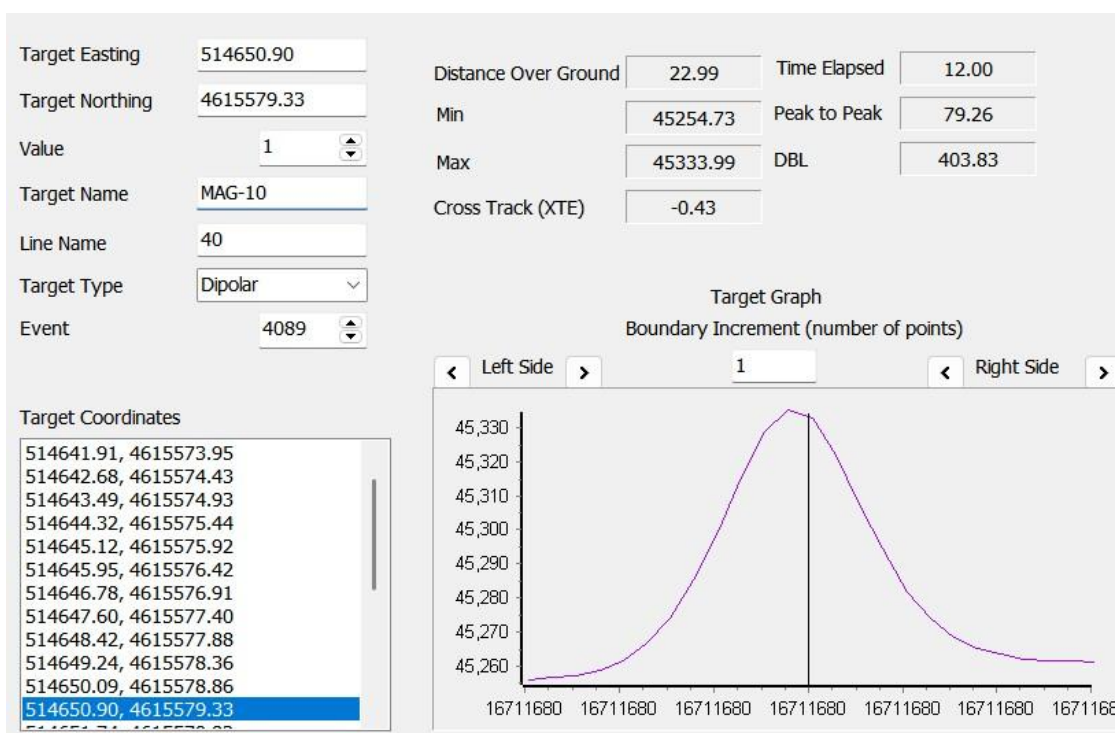
Boundary Increment (number of points)

Left Side 1 Right Side





|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-10      | Time            | 8:59:57          |
| Survey File | Event           | 4089             |
| 40          | X               | 514650.90        |
|             | Y               | 4615579.33       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 30.6845 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 26.1885 W |
|             | P2P             | 79.26            |
|             | Minimum         | 45254.73         |
|             | Maximum         | 45333.99         |
|             | Time Elapsed    | 12.00            |
|             | Distance        | 22.99            |
|             | DBL             | 403.83           |







|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-11      | Time            | 9:5:2            |
| Survey File | Event           | 4096             |
| 39          | X               | 515022.23        |
|             | Y               | 4615767.13       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 36.7491 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 10.1078 W |
|             | P2P             | 3038.71          |
|             | Minimum         | 44260.06         |
|             | Maximum         | 47298.77         |
|             | Time Elapsed    | 52.50            |
|             | Distance        | 96.96            |
|             | DBL             | -6.71            |

Target Easting

515022.23

Target Northing

4615767.13

Value

1

Target Name

MAG-11

Line Name

39

Target Type

Dipolar

Event

4096

Distance Over Ground

96.96

Time Elapsed

52.50

Min

44260.06

Peak to Peak

3038.71

Max

47298.77

DBL

-6.71

Cross Track (XTE)

-19.01

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side >

1

< Right Side >

Target Coordinates

515022.23, 4615767.13

515021.34, 4615766.58

515020.49, 4615766.05

515019.65, 4615765.51

515018.85, 4615765.00

515018.03, 4615764.47

515017.24, 4615763.96

515016.41, 4615763.42

515015.60, 4615762.89

515014.81, 4615762.38

515014.01, 4615761.87

515013.21, 4615761.36

47,000

46,500

46,000

45,500

45,000

44,500

16711680

16711680

16711680

16711680

16711680

16711680

16711680



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-12      | Time            | 11:10:29         |
| Survey File | Event           | 4185             |
| 35          | X               | 514213.86        |
|             | Y               | 4615178.80       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 17.7255 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 45.1295 W |
|             | P2P             | 44.70            |
|             | Minimum         | 45188.97         |
|             | Maximum         | 45233.67         |
|             | Time Elapsed    | 63.50            |
|             | Distance        | 158.61           |
|             | DBL             | 1005.91          |

Target Easting

514213.86

Target Northing

4615178.80

Value

1

Target Name

MAG-12

Line Name

35

Target Type

Dipolar

Event

4185

Distance Over Ground

158.61

Time Elapsed

63.50

Min

45188.97

Peak to Peak

44.70

Max

45233.67

DBL

1005.91

Cross Track (XTE)

-6.98

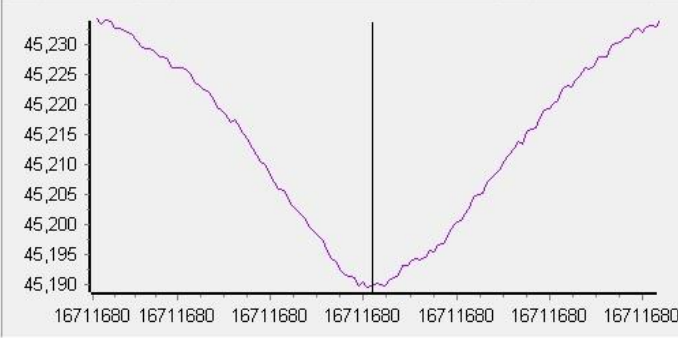
Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side

1

> Right Side >



Target Coordinates

514202.83, 4615170.58

514203.85, 4615171.20

514204.88, 4615171.86

514205.95, 4615172.57

514206.97, 4615173.26

514207.99, 4615174.00

514209.00, 4615174.75

514209.99, 4615175.52

514211.00, 4615176.34

514211.97, 4615177.15

514212.90, 4615177.95

514213.86, 4615178.80



|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-13      | Time            | 11:48:55        |
| Survey File | Event           | 4242            |
| 32          | X               | 514886.58       |
|             | Y               | 4615549.47      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 29.7003 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 16 W     |
|             | P2P             | 57.29           |
|             | Minimum         | 45183.60        |
|             | Maximum         | 45240.89        |
|             | Time Elapsed    | 15.99           |
|             | Distance        | 31.21           |
|             | DBL             | 250.47          |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514886.58  | Distance Over Ground | 31.21    | Time Elapsed | 15.99  |
| Target Northing | 4615549.47 | Min                  | 45183.60 | Peak to Peak | 57.29  |
| Value           | 1          | Max                  | 45240.89 | DBL          | 250.47 |
| Target Name     | MAG-13     | Cross Track (XTE)    | 8.88     |              |        |
| Line Name       | 32         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4242       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

514893.60, 4615559.49  
514893.08, 4615558.84  
514892.54, 4615558.20  
514891.98, 4615557.52  
514891.41, 4615556.84  
514890.83, 4615556.14  
514889.89, 4615554.93  
514888.64, 4615553.06  
514888.07, 4615552.17  
514887.53, 4615551.24  
514887.04, 4615550.36  
**514886.58, 4615549.47**  
514886.12, 4615548.58

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-14      | Time            | 11:56:1          |
| Survey File | Event           | 4252             |
| 32          | X               | 514090.94        |
|             | Y               | 4615028.51       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 12.8603 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 50.4597 W |
|             | P2P             | 122.12           |
|             | Minimum         | 45190.35         |
|             | Maximum         | 45312.47         |
|             | Time Elapsed    | 56.00            |
|             | Distance        | 139.56           |
|             | DBL             | 1201.32          |

|                 |            |                      |          |              |         |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|---------|
| Target Easting  | 514090.94  | Distance Over Ground | 139.56   | Time Elapsed | 56.00   |
| Target Northing | 4615028.51 | Min                  | 45190.35 | Peak to Peak | 122.12  |
| Value           | 1          | Max                  | 45312.47 | DBL          | 1201.32 |
| Target Name     | MAG-14     | Cross Track (XTE)    | -8.82    |              |         |
| Line Name       | 32         |                      |          |              |         |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |         |
| Event           | 4252       |                      |          |              |         |

Target Coordinates

- 514101.20, 4615034.01
- 514100.09, 4615033.38
- 514098.97, 4615032.74
- 514097.82, 4615032.09
- 514096.66, 4615031.45
- 514095.52, 4615030.83
- 514094.40, 4615030.23
- 514093.21, 4615029.62
- 514092.10, 4615029.07
- 514090.94, 4615028.51**
- 514089.78, 4615027.98
- 514088.60, 4615027.46

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

Left Side 1 Right Side



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-15      | Time            | 12:11:21         |
| Survey File | Event           | 4268             |
| 31          | X               | 514085.63        |
|             | Y               | 4615013.85       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 12.3851 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 50.6909 W |
|             | P2P             | 197.76           |
|             | Minimum         | 45142.91         |
|             | Maximum         | 45340.67         |
|             | Time Elapsed    | 108.99           |
|             | Distance        | 239.09           |
|             | DBL             | 1217.41          |

Target Easting

514085.63

Target Northing

4615013.85

Value

1

Target Name

MAG-15

Line Name

31

Target Type

Dipolar

Event

4268

Distance Over Ground

239.09

Time Elapsed

108.99

Min

45142.91

Peak to Peak

197.76

Max

45340.67

DBL

1217.41

Cross Track (XTE)

1.60

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

Left Side

Right Side

Target Coordinates

514075.97, 4615006.48  
514076.86, 4615007.19  
514077.74, 4615007.88  
514078.62, 4615008.58  
514079.48, 4615009.25  
514080.19, 4615009.79  
514081.23, 4615010.58  
514082.10, 4615011.24  
514082.96, 4615011.89  
514083.84, 4615012.54  
514084.73, 4615013.19  
514085.63, 4615013.85  
514086.15, 4615014.15

45,340  
45,320  
45,300  
45,280  
45,260  
45,240  
45,220  
45,200  
45,180  
45,160

16711680 16711680 16711680 16711680 16711680 16711680



|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-16      | Time            | 12:28:54        |
| Survey File | Event           | 4289            |
| 29          | X               | 514995.04       |
|             | Y               | 4615532.70      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 29.1494 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 11.305 W |
|             | P2P             | 5.84            |
|             | Minimum         | 45232.68        |
|             | Maximum         | 45238.53        |
|             | Time Elapsed    | 13.49           |
|             | Distance        | 16.01           |
|             | DBL             | 178.92          |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514995.04  | Distance Over Ground | 16.01    | Time Elapsed | 13.49  |
| Target Northing | 4615532.70 | Min                  | 45232.68 | Peak to Peak | 5.84   |
| Value           | 1          | Max                  | 45238.53 | DBL          | 178.92 |
| Target Name     | MAG-16     | Cross Track (XTE)    | -3.04    |              |        |
| Line Name       | 29         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4289       |                      |          |              |        |

Target Graph  
Boundary Increment (number of points)

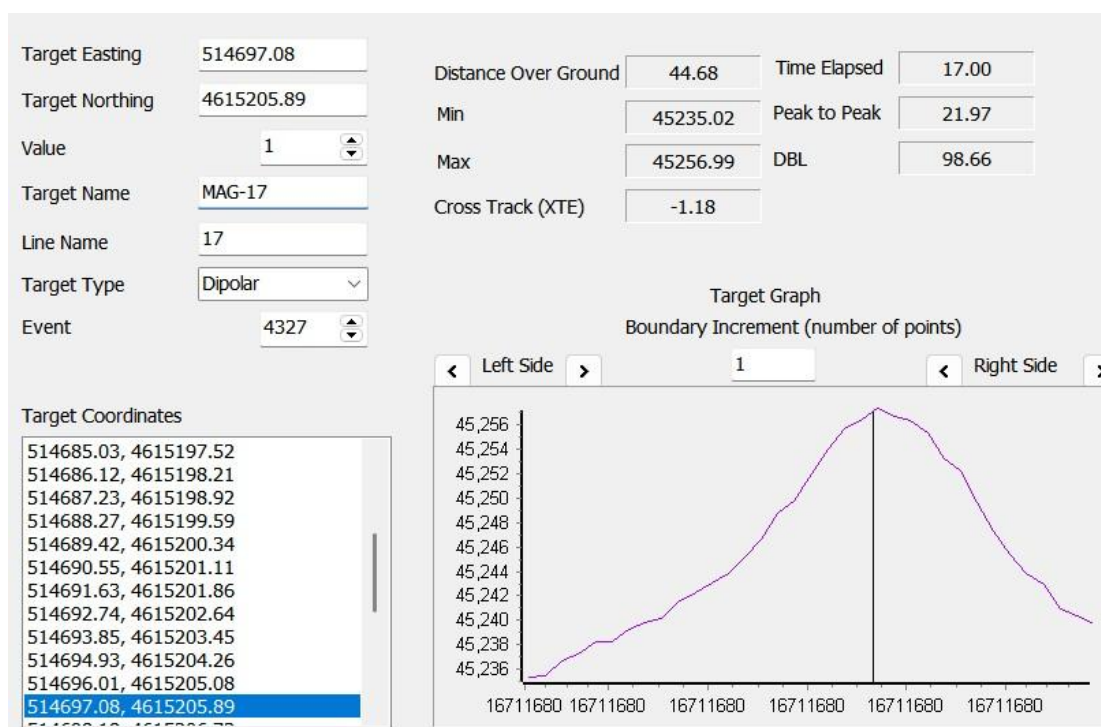
< Left Side > 1 < Right Side >

Target Coordinates

|                       |
|-----------------------|
| 515001.09, 4615535.53 |
| 515000.61, 4615535.26 |
| 515000.08, 4615534.97 |
| 514999.53, 4615534.68 |
| 514999.00, 4615534.42 |
| 514998.43, 4615534.14 |
| 514997.87, 4615533.89 |
| 514997.32, 4615533.64 |
| 514996.77, 4615533.40 |
| 514996.20, 4615533.16 |
| 514995.60, 4615532.92 |
| 514995.04, 4615532.70 |



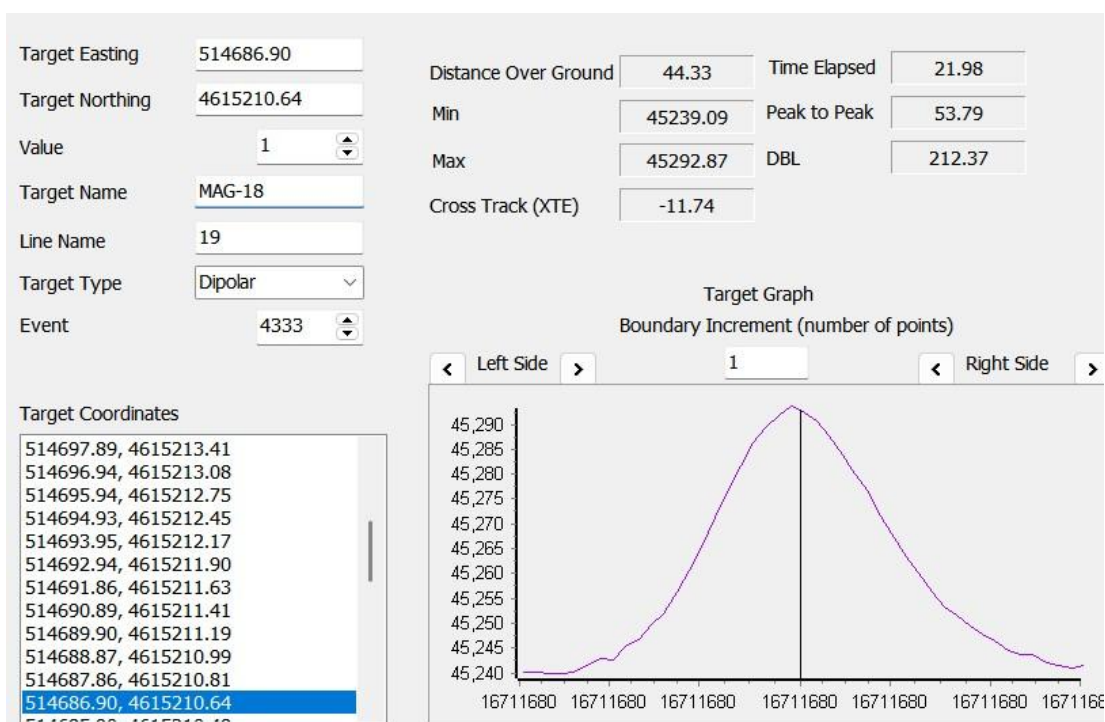
|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-17      | Time            | 12:56:6          |
| Survey File | Event           | 4327             |
| 17          | X               | 514697.08        |
|             | Y               | 4615205.89       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 18.5725 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 24.2239 W |
|             | P2P             | 21.97            |
|             | Minimum         | 45235.02         |
|             | Maximum         | 45256.99         |
|             | Time Elapsed    | 17.00            |
|             | Distance        | 44.68            |
|             | DBL             | 98.66            |







|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-18      | Time            | 13:0:5           |
| Survey File | Event           | 4333             |
| 19          | X               | 514686.90        |
|             | Y               | 4615210.64       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 18.7271 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 24.6639 W |
|             | P2P             | 53.79            |
|             | Minimum         | 45239.09         |
|             | Maximum         | 45292.87         |
|             | Time Elapsed    | 21.98            |
|             | Distance        | 44.33            |
|             | DBL             | 212.37           |







|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-19      | Time            | 13:6:13          |
| Survey File | Event           | 4342             |
| 21          | X               | 514802.03        |
|             | Y               | 4615312.99       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 22.038 N   |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 19.6743 W |
|             | P2P             | 9.35             |
|             | Minimum         | 45244.86         |
|             | Maximum         | 45254.21         |
|             | Time Elapsed    | 8.50             |
|             | Distance        | 22.85            |
|             | DBL             | 365.23           |

Target Easting

514802.03

Target Northing

4615312.99

Value

1

Target Name

MAG-19

Line Name

21

Target Type

Dipolar

Event

4342

Distance Over Ground

22.85

Time Elapsed

8.50

Min

45244.86

Peak to Peak

9.35

Max

45254.21

DBL

365.23

Cross Track (XTE)

-6.35

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

Left Side

Right Side

Target Coordinates

514789.01, 4615306.79  
514790.21, 4615307.21  
514791.41, 4615307.65  
514792.59, 4615308.10  
514793.80, 4615308.60  
514795.03, 4615309.14  
514796.24, 4615309.70  
514797.41, 4615310.29  
514798.55, 4615310.90  
514799.72, 4615311.56  
514800.88, 4615312.25  
514802.03, 4615312.99

45,254  
45,253  
45,252  
45,251  
45,250  
45,249  
45,248  
45,247  
45,246  
45,245

16711680 16711680 16711680 16711680 16711680 16711680



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-20      | Time            | 13:7:47          |
| Survey File | Event           | 4345             |
| 23          | X               | 514875.10        |
|             | Y               | 4615409.56       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 25.1645 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 16.5048 W |
|             | P2P             | 15.64            |
|             | Minimum         | 45249.30         |
|             | Maximum         | 45264.94         |
|             | Time Elapsed    | 9.51             |
|             | Distance        | 18.95            |
|             | DBL             | 357.36           |

Target Easting

514875.10

Target Northing

4615409.56

Value

1

Target Name

MAG-20

Line Name

23

Target Type

Dipolar

Event

4345

Distance Over Ground

18.95

Time Elapsed

9.51

Min

45249.30

Peak to Peak

15.64

Max

45264.94

DBL

357.36

Cross Track (XTE)

16.53

Target Graph

Boundary Increment (number of points)

1

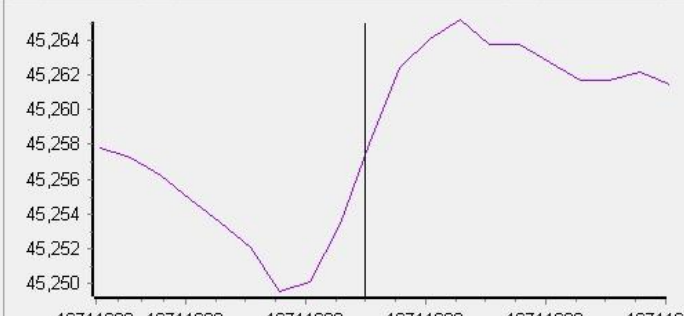
Left Side

Right Side

Target Coordinates

514870.96, 4615417.19  
514871.26, 4615416.32  
514871.63, 4615415.44  
514872.05, 4615414.55  
514872.49, 4615413.73  
514872.98, 4615412.89  
514873.48, 4615412.06  
514874.02, 4615411.21  
514874.56, 4615410.38  
514875.10, 4615409.56  
514875.68, 4615408.68  
514876.21, 4615407.85  
514876.77, 4615406.99

45,264  
45,262  
45,260  
45,258  
45,256  
45,254  
45,252  
45,250



16711680 16711680 16711680 16711680 16711680 16711680



|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-21      | Time            | 13:8:24          |
| Survey File | Event           | 4346             |
| 23          | X               | 514857.38        |
|             | Y               | 4615363.60       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 23.6756 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 17.2755 W |
|             | P2P             | 16.82            |
|             | Minimum         | 45254.01         |
|             | Maximum         | 45270.84         |
|             | Time Elapsed    | 10.50            |
|             | Distance        | 18.87            |
|             | DBL             | 396.82           |

|                 |            |                      |          |              |        |
|-----------------|------------|----------------------|----------|--------------|--------|
| Target Easting  | 514857.38  | Distance Over Ground | 18.87    | Time Elapsed | 10.50  |
| Target Northing | 4615363.60 | Min                  | 45254.01 | Peak to Peak | 16.82  |
| Value           | 1          | Max                  | 45270.84 | DBL          | 396.82 |
| Target Name     | MAG-21     | Cross Track (XTE)    | -12.94   |              |        |
| Line Name       | 23         |                      |          |              |        |
| Target Type     | Dipolar    |                      |          |              |        |
| Event           | 4346       |                      |          |              |        |

Target Coordinates

- 514864.74, 4615367.63
- 514864.14, 4615367.15
- 514863.52, 4615366.69
- 514862.87, 4615366.23
- 514862.22, 4615365.81
- 514861.47, 4615365.36
- 514860.71, 4615364.95
- 514859.92, 4615364.57
- 514859.11, 4615364.22
- 514858.24, 4615363.89
- 514857.38, 4615363.60**
- 514856.49, 4615363.35

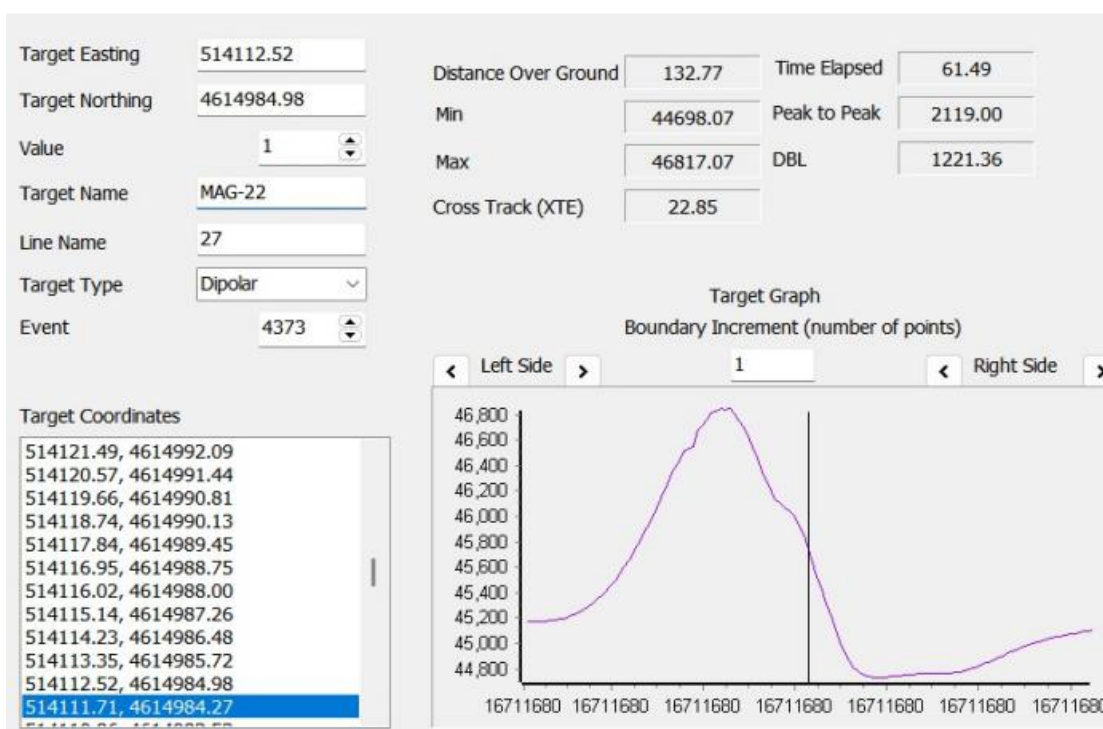
Target Graph

Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >

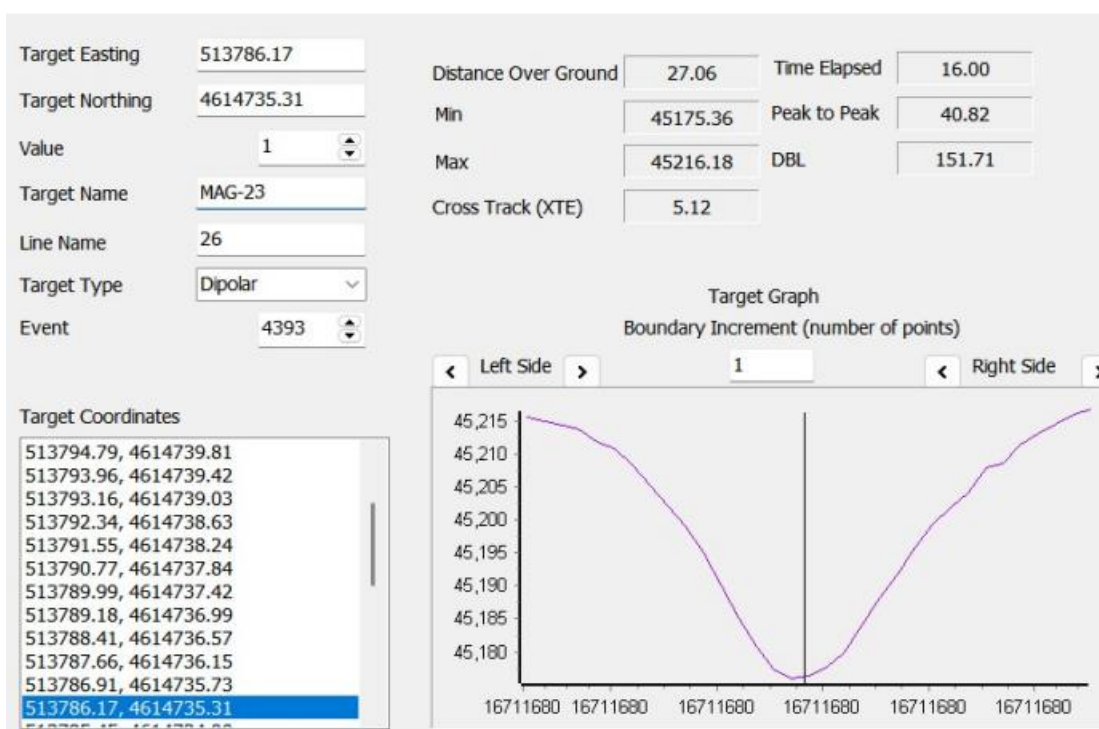


|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-22      | Time            | 13:26:55        |
| Survey File | Event           | 4373            |
| 27          | X               | 514112.52       |
|             | Y               | 4614984.98      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 11.4475 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 49.53 W  |
|             | P2P             | 2119.00         |
|             | Minimum         | 44698.07        |
|             | Maximum         | 46817.07        |
|             | Time Elapsed    | 61.49           |
|             | Distance        | 132.77          |
|             | DBL             | 1221.36         |



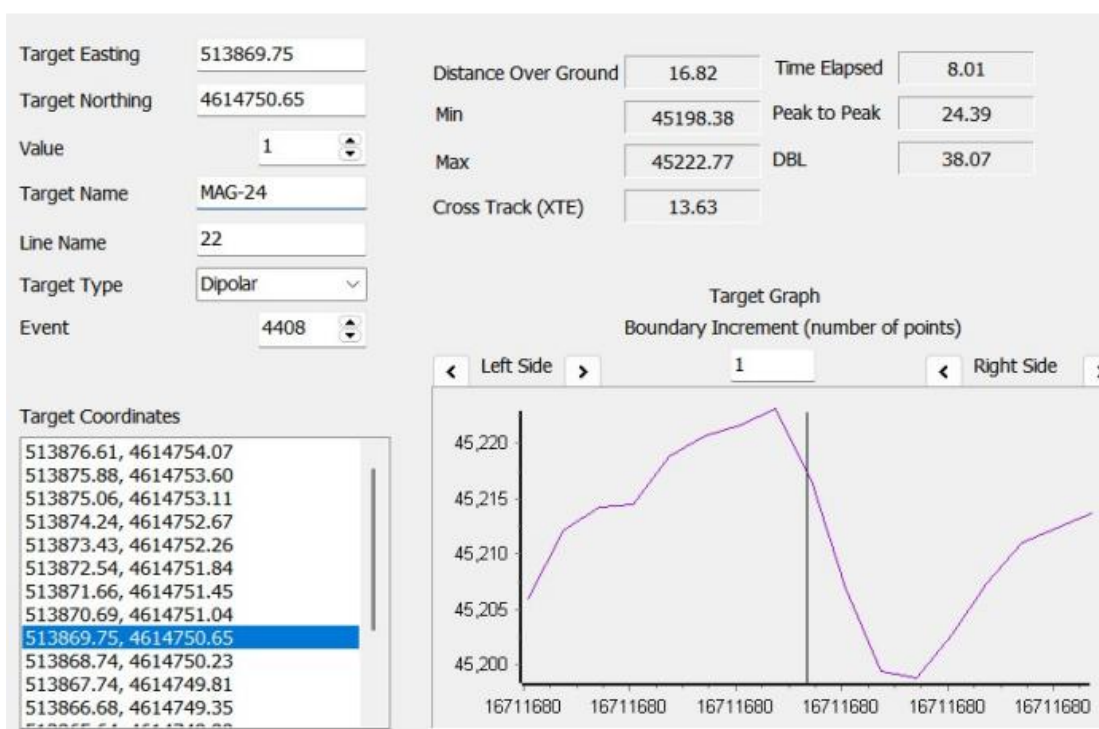


|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-23      | Time            | 13:40:37        |
| Survey File | Event           | 4393            |
| 26          | X               | 513786.17       |
|             | Y               | 4614735.31      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 3.3722 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 50 3.6678 W |
|             | P2P             | 40.82           |
|             | Minimum         | 45175.36        |
|             | Maximum         | 45216.18        |
|             | Time Elapsed    | 16.00           |
|             | Distance        | 27.06           |
|             | DBL             | 151.71          |



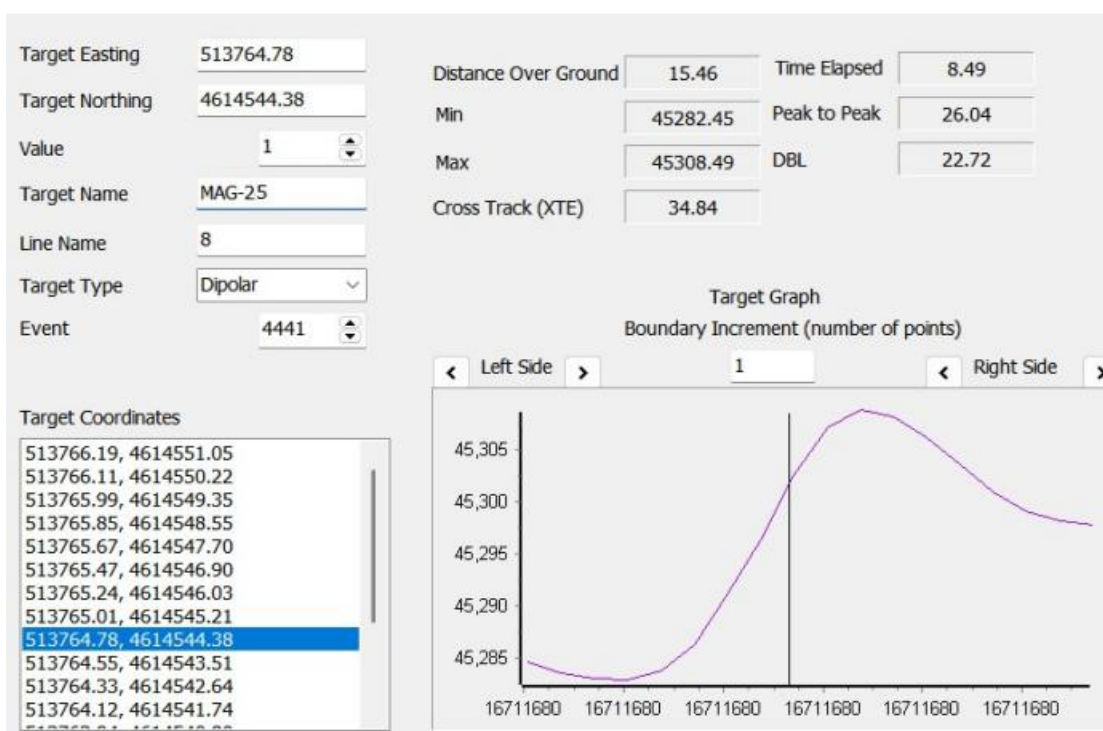


|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-24      | Time            | 13:51:50        |
| Survey File | Event           | 4408            |
| 22          | X               | 513869.75       |
|             | Y               | 4614750.65      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 3.8642 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 50 0.0512 W |
|             | P2P             | 24.39           |
|             | Minimum         | 45198.38        |
|             | Maximum         | 45222.77        |
|             | Time Elapsed    | 8.01            |
|             | Distance        | 16.82           |
|             | DBL             | 38.07           |





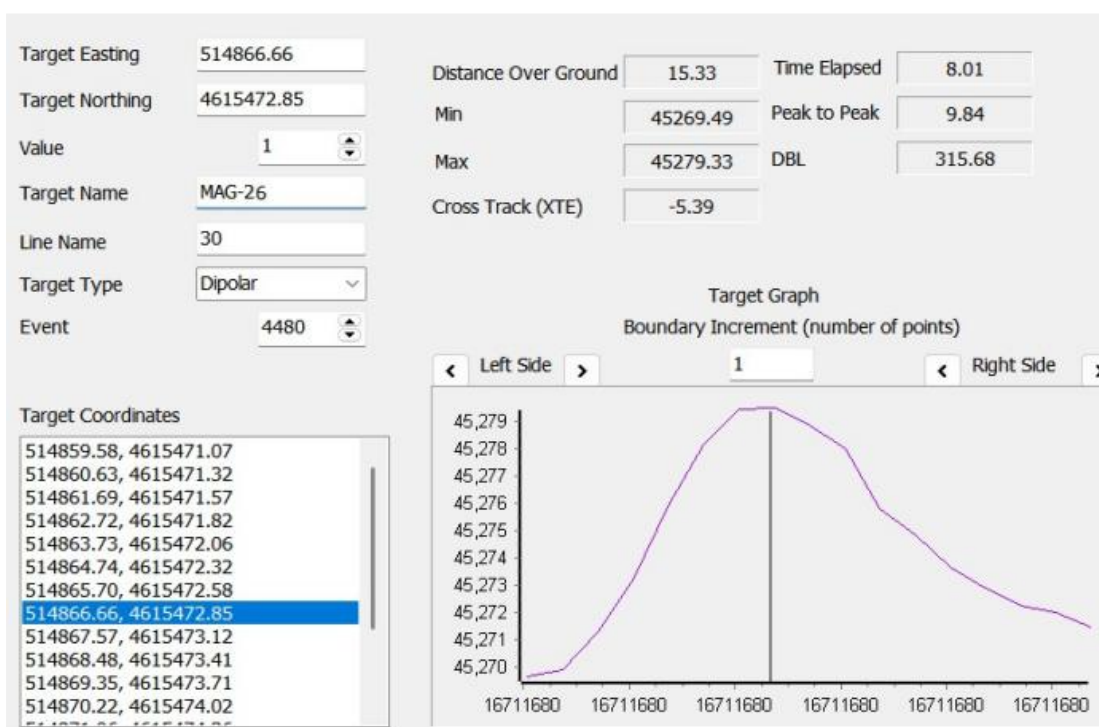
|             |                 |                 |
|-------------|-----------------|-----------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025      |
| MAG-25      | Time            | 14:14:11        |
| Survey File | Event           | 4441            |
| 8           | X               | 513764.78       |
|             | Y               | 4614544.38      |
|             | WGS84 Latitude  | 41 40 57.1825 N |
|             | WGS84 Longitude | 008 50 4.6086 W |
|             | P2P             | 26.04           |
|             | Minimum         | 45282.45        |
|             | Maximum         | 45308.49        |
|             | Time Elapsed    | 8.49            |
|             | Distance        | 15.46           |
|             | DBL             | 22.72           |







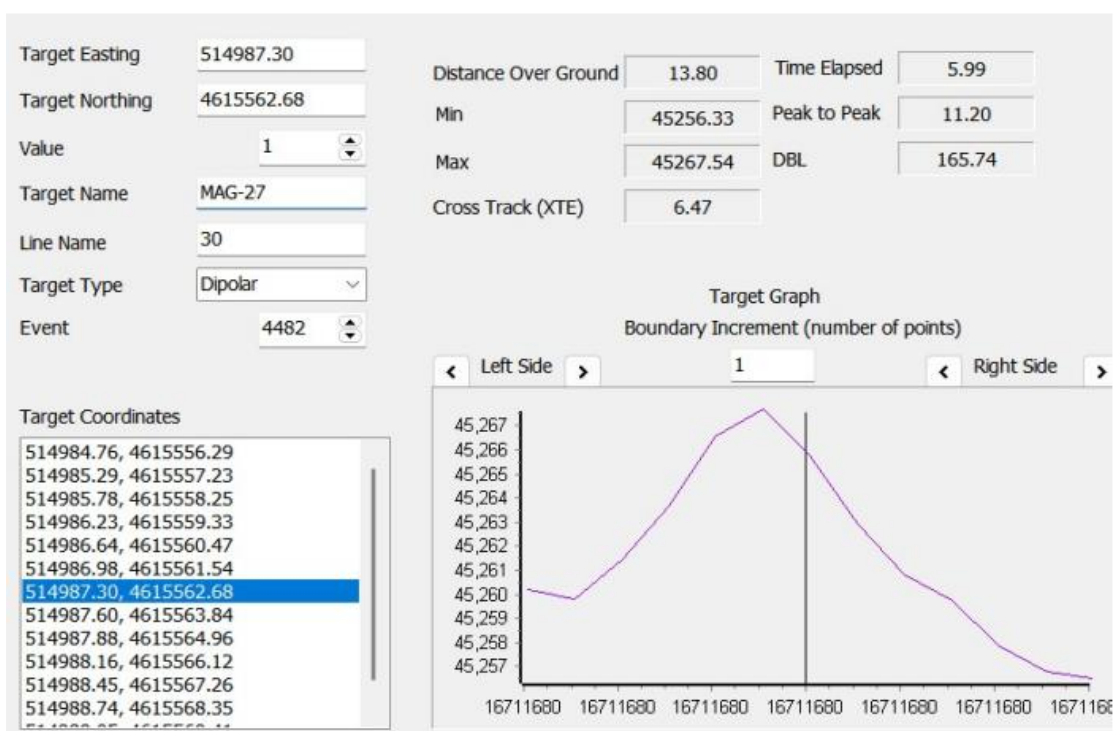
|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-26      | Time            | 14:49:28         |
| Survey File | Event           | 4480             |
| 30          | X               | 514866.66        |
|             | Y               | 4615472.85       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 27.2173 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 16.8641 W |
|             | P2P             | 9.84             |
|             | Minimum         | 45269.49         |
|             | Maximum         | 45279.33         |
|             | Time Elapsed    | 8.01             |
|             | Distance        | 15.33            |
|             | DBL             | 315.68           |







|             |                 |                  |
|-------------|-----------------|------------------|
| Name        | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-27      | Time            | 14:50:42         |
| Survey File | Event           | 4482             |
| 30          | X               | 514987.30        |
|             | Y               | 4615562.68       |
|             | WGS84 Latitude  | 41 41 30.1219 N  |
|             | WGS84 Longitude | 008 49 11.6372 W |
|             | P2P             | 11.20            |
|             | Minimum         | 45256.33         |
|             | Maximum         | 45267.54         |
|             | Time Elapsed    | 5.99             |
|             | Distance        | 13.80            |
|             | DBL             | 165.74           |





|               |                 |                  |
|---------------|-----------------|------------------|
| Name          | Date            | 10/07/2025       |
| MAG-28        | Time            | 12:5:34          |
| Survey File   | Event           | 4261             |
| 0031_1205.MAG | X               | 513497.83        |
|               | Y               | 4614597.80       |
|               | WGS84 Latitude  | 41 40 58.9311 N  |
|               | WGS84 Longitude | 008 50 16.1512 W |
|               | P2P             | 692.33           |
|               | Minimum         | 45454.71         |
|               | Maximum         | 46147.04         |
|               | Time Elapsed    | 40.99            |
|               | Distance        | 83.37            |
|               | DBL             | 1936.47          |

|                 |               |                      |          |              |         |
|-----------------|---------------|----------------------|----------|--------------|---------|
| Target Easting  | 513497.83     | Distance Over Ground | 83.37    | Time Elapsed | 40.99   |
| Target Northing | 4614597.80    | Min                  | 45454.71 | Peak to Peak | 692.33  |
| Value           | 1             | Max                  | 46147.04 | DBL          | 1936.47 |
| Target Name     | MAG-28        | Cross Track (XTE)    | -37.88   |              |         |
| Line Name       | 0031_1205.MAG |                      |          |              |         |
| Target Type     | Dipolar       |                      |          |              |         |
| Event           | 4261          |                      |          |              |         |

Target Graph  
Boundary Increment (number of points)

< Left Side > 1 < Right Side >

Target Coordinates

- 513498.62, 4614600.66
- 513498.87, 4614601.59
- 513499.12, 4614602.55
- 513499.35, 4614603.47
- 513499.59, 4614604.45
- 513499.82, 4614605.48
- 513500.03, 4614606.45
- 513500.22, 4614607.46
- 513500.39, 4614608.47
- 513500.54, 4614609.49
- 513500.66, 4614610.57
- 513500.77, 4614611.68

## 7. ANEXO 2. FICHAS DE EQUIPOS



### MAGNETÓMETRO

#### Marine Magnetics EXPLORER.



El programa SEALINK está diseñado para la adquisición y almacenado en tiempo real de datos magnéticos georreferenciados procedentes del magnetómetro Explorer.

Estos datos pueden visualizarse en pantalla durante la adquisición.

SEALINK genera y almacena ficheros de valor de campo magnético en un punto, las coordenadas de este punto y la hora a la que se tomó cada dato. Esta información servirá, tras el depurado y la corrección de datos, para la generación de una cartografía magnética de la zona de interés y la localización de anomalías magnéticas en ésta.

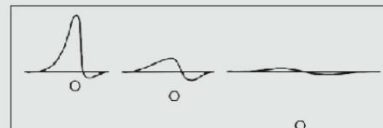
El magnetómetro Marine Magnetics EXPLORER de efecto Overhauser es esencialmente un dispositivo de precesión de protones. Estos magnetómetros quantum "sobrealimentados" aportan alta exactitud absoluta (0.2 nT), muestreo rápido, y alta tolerancia de gradiente. Esta alta sensibilidad se alcanza usando un químico adicional para mejorar el funcionamiento.

Las lecturas digitales se registran, con una frecuencia de hasta 10 Hz, simultáneamente con la posición geográfica en tiempo real a través de un sistema de adquisición de datos y navegación (Hypack). Cada lectura se almacena con su coordenada, hora y el desplazamiento del sensor respecto de la antena del sistema de posicionamiento. La cadencia de las lecturas se establece en un ciclo de polarización de 0.5 segundos para el Magnetómetro EXPLORER. Con esto se consigue una buena relación: Número de datos/Calidad de la Señal.

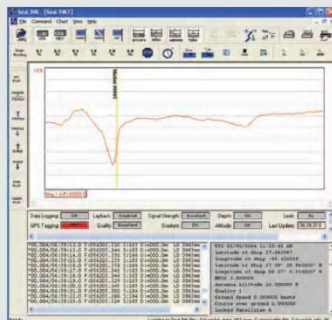
Los datos se procesan de manera puntual y global. Puntualmente, para determinar enterramientos de posibles objetos localizados, y globalmente para determinar agrupaciones de objetos y tendencias que puedan señalar la existencia de estructuras enterradas.



Anomalías típicas producidas por un objeto enterrado dependiente de la dirección en que ha sido cruzado.



Efecto de la distancia al magnetómetro en la anomalía producida por el magnetómetro.



#### ESGEMAR, S.A.

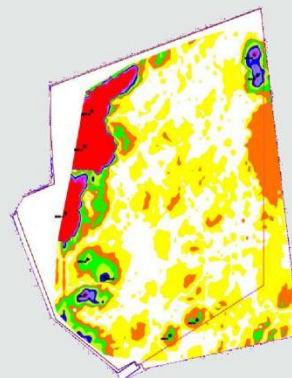
Estudios Geológicos Marinos, S.A.  
Puerto de Málaga Local M5.  
29001 Málaga.

Tel: +34 952608417  
Fax: +34 952226083

www.esgemar.com

esgemar@esgemar.com

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Exactitud Absoluta        | 0.2nT                       |
| Sensibilidad              | 0.02nT                      |
| Resolución                | 0.001nT                     |
| Consumo                   | 2 W                         |
| Rango                     | 18,000nT a 120,000nT        |
| Tolerancia de gradiente   | sobre 10,000nT/m            |
| Gama de muestreo:         | 4Hz - 0.1Hz                 |
| Comunicación:             | RS-232, 9600bps             |
| Alimentación:             | 9VDC - 40VDC ó 100 - 240VAC |
| Temperatura de operación: | -45°C a +60°C               |





## Batimetría Multihaz / Sónar

### NORBIT iWBMS<sub>e</sub>

#### Características principales:

- Sonar Multihaz integrado con sistema inercial de posición Applanix (Surf Master)
- Ancho de banda de 80 kHz
- Estabilización interna de balanceo, Sonar Lateral, medición en columna de agua, "snippets".
- Conexión total por cable de red.
- Transductor hidrodinámico
- Procesado de FM y CW.
- Flexibilidad en la entrada de energía
- Supera las exigencias "IHO Special Order", "CHS exclusive Order" y "USACE New Work".



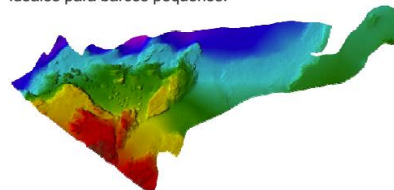
#### Aplicaciones:

- Batimetrías precisas para el control de dragado
- Colocación y revisión de tuberías y cables
- Seguimiento de praderas submarinas.
- Inspección de diques y obras submarinas.

La sonda NORBIT iWBMS<sub>e</sub>, se considera un conjunto integrado para realizar batimetrías Multihaz de alta resolución en tiempo record en casi cualquier condición.

Dado su reducido tamaño y portabilidad, así como la integración de todos los elementos húmedos en el mismo transductor, se pueden reducir los tiempos de instalación y calibración del equipo.

Su pequeño tamaño, peso e integración, la hacen ideales para barcos pequeños.

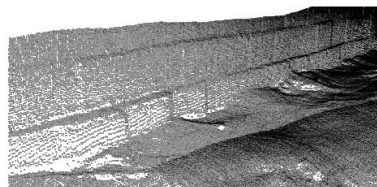


La sonda NORBIT iWBMS<sub>e</sub> tiene la ventaja de ser un equipo de muy alta resolución con sistema inercial y RTK integrado. Es ideal para levantamientos batimétricos en marinas, canales, bahías, costas, así como proyectos de dragado o ambientales

Es un sónar frontal de alta resolución de transductor curvo, que puede operar desde 200 kHz hasta 700kHz con un ancho de banda de 80kHz y con una amplitud de hasta 210°.

Con un número de haces seleccionables entre 256 y 512, y una cadencia de disparo seleccionable hasta 50 Hz, el equipo es capaz de generar hasta 25600 puntos de sonda por segundo.

La focalización de los haces, el alto ratio de emisión y la anchura de banda combinados proporcionan al usuario una calidad de imagen y resolución realmente alta.



### ESGEMAR, S.A.

Estudios Geológicos Marinos, S.A.  
Pasaje Arcipreste de Talavera, 12  
29004 Málaga.

Tel: +34 952608417

[www.esgemar.com](http://www.esgemar.com)

[esgemar@esgemar.com](mailto:esgemar@esgemar.com)

| Características Principales                                 |                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apertura                                                    | Variable 7° hasta 210°                                                                                                               |
| Resolución                                                  | <10mm (ACUSTICA)                                                                                                                     |
| Nº de Haces                                                 | 256-512 EA & ED                                                                                                                      |
| Frecuencia                                                  | 200 kHz - 700kHz con 80kHz Ancho de banda                                                                                            |
| Rango de Profundidad                                        | 0.2 m hasta 275 m                                                                                                                    |
| Frecuencia de disparo                                       | Adaptable hasta 50 Hz                                                                                                                |
| Resolución                                                  | 0.9° TRANSVERSAL, 1.9° LONGITUDINAL @200-400kHz<br>0.5° TRANSVERSAL 0.9° LONGITUDINAL @400-700kHz                                    |
| Posición                                                    | HOR: ±(8mm +1ppm X DISTANCIA DESDE ESTACIÓN RTK) VER: ±(15mm +1ppm X DISTANCIA DESDE ESTACIÓN RTK) (ASUMIENDO 1m DE SEPARACIÓN GNSS) |
| Precisión de Rumbo                                          | 0.08° (RTK) con 2m SEPARACIÓN DE ANTENA                                                                                              |
| Precisión Cabeceo / Balanceo                                | 0.03°                                                                                                                                |
| Precisión de movimiento de elevación vertical por el oleaje | 5cm or 5% (2cm RTK)                                                                                                                  |
| Peso                                                        | APROX. 9.2kg (AIRE) 6kg (AGUA)                                                                                                       |
| Conexión                                                    | CABLE DE RED                                                                                                                         |
| Longitud de cable                                           | 8m                                                                                                                                   |
| Consumo eléctrico                                           | 60W (75W MAX) (10-28VDC, 110-240VAC)                                                                                                 |
| Tª soportada en operación                                   | Transductor de -4°C a +40°C y receptor de -20°C to +55°C                                                                             |