



APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO, S.A.

DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO AOS ESTALEIROS NAVAIS DE VIANA DO CASTELO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume II – Relatório Técnico



Lisboa, dezembro de 2017



**APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO,
LEIXÕES E VIANA DO CASTELO, S.A.**

**DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO AOS
ESTALEIROS NAVAIS DE VIANA DO CASTELO**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Volume II – Relatório Técnico

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução

Capítulo 2 – Objectivos e Justificação do Projeto

Capítulo 3 – Descrição do Projeto

Capítulo 4 – Caracterização Ambiental de Referência

Capítulo 5 – Impactes Ambientais

Capítulo 6 – Medidas Mitigadoras e Programas de Monitorização

Capítulo 7 – Lacunas de Conhecimento

Capítulo 8 – Conclusões

Bibliografia



Lisboa, dezembro de 2017

ÍNDICE DE TEXTO

1 - INTRODUÇÃO	9
1.1 - Identificação do projeto, da fase em que se encontra e do proponente	9
1.2 - Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de AIA	9
1.3 - Identificação dos responsáveis pela elaboração do EIA e do período de elaboração	9
1.4 - Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA	10
2 - OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	13
2.1 - Objetivos do projeto	13
2.2 - Justificação do Projeto	13
2.3 - Enquadramento em instrumentos de gestão territorial existentes e em vigor	16
3 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO.....	23
3.1 - Localização do projeto	23
3.2 - Descrição do projeto	24
3.3 - Programação temporal	26
3.4 - Materiais a utilizar e a produzir	26
3.5 - Formas de energia utilizada	26
3.6 - Efluentes, resíduos e emissões previsíveis	26
3.6.1 - Fase de construção	26
3.6.2 - Fase de exploração	27
4 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA.....	29
4.1 - Clima	29
4.1.1 - Metodologia	29
4.1.2 - Enquadramento climático	30
4.1.3 - Classificação climática	30
4.1.4 - Temperatura	30
4.1.5 - Precipitação	31
4.1.6 - Regime de ventos	32
4.1.7 - Nevoeiro	34
4.2 - Geologia	35
4.2.1 - Metodologia	35
4.2.2 - Geomorfologia e topo-hidrografia	35
4.2.3 - Litologia e estratigrafia	37
4.2.4 - Tectónica e sismicidade	37
4.3 - Recursos hídricos	39
4.3.1 - Metodologia	39
4.3.2 - Bacia hidrográfica	39

4.3.3 - Escoamentos e caudais	39
4.3.4 - Correntes no estuário e embocadura.....	40
4.3.5 - Salinidade.....	41
4.3.6 - Recursos hídricos subterrâneos	41
4.4 - Hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens.....	42
4.4.1 - Metodologia.....	42
4.4.2 - Regime de marés e correntes.....	43
4.4.3 - Agitação marítima	44
4.4.3.1 - Regime Médio ao Largo	44
4.4.3.2 - Regime na aproximação ao Porto de Viana do Castelo.....	45
4.4.3.3 - Propagação da agitação no interior do Porto de Viana do Castelo.....	46
4.4.4 - Morfologia costeira e dragagens.....	48
4.5 - Qualidade da água	51
4.5.1 - Metodologia.....	51
4.5.2 - Classificação no âmbito do PGRH.....	51
4.5.3 - Qualidade das águas balneares	52
4.5.4 - Resultado das análises laboratoriais de qualidade da água na área de projeto	54
4.6 - Qualidade dos sedimentos.....	58
4.6.1 - Âmbito e objetivos	58
4.6.2 - Enquadramento legal	59
4.6.3 - Descrição da Campanha de Amostragem	60
4.6.3.1 - Localização das estações de amostragem	60
4.6.3.2 - Recolha das amostras de sedimentos	62
4.6.4 - Resultados da campanha de amostragem	65
4.6.5 - Conclusões.....	66
4.7 - Qualidade do ar.....	67
4.7.1 - Metodologia.....	67
4.7.2 - Análise dos dados de qualidade do ar disponíveis.....	68
4.7.3 - Identificação local das principais fontes de poluentes.....	70
4.7.4 - Condições de dispersão de poluentes atmosféricos	71
4.8 - Ambiente sonoro e vibrações.....	71
4.8.1 - Metodologia.....	71
4.8.2 - Mapa de ruído	72
4.8.3 - Elementos do Plano Diretor Municipal	73
4.8.4 - Vibrações	74
4.9 - Fatores bióticos e ecológicos.....	75
4.9.1 - Metodologia.....	75
4.9.2 - Áreas Classificadas.....	75
4.9.3 - Ecossistema marinho.....	78
4.9.3.1 - Enquadramento.....	78
4.9.3.2 - Comunidades bentónicas.....	78
4.9.3.3 - Comunidades pelágicas - ictiofauna	86
4.9.3.4 - Mamíferos marinhos.....	88
4.9.3.5 - Aves marinhas.....	88
4.10 - Paisagem	88
4.10.1 - Metodologia.....	88

4.10.2 - Área de influência do projeto.....	89
4.10.3 - Organização estrutural da paisagem – unidades de paisagem.....	89
4.10.4 - Qualidade visual da paisagem	94
4.10.5 - Visibilidades.....	94
4.10.6 - Capacidade de absorção visual	95
4.10.7 - Sensibilidade visual.....	95
4.11 - Uso do solo.....	96
4.12 - Sócioeconomia.....	96
4.12.1 - Metodologia.....	96
4.12.2 - População.....	96
4.12.3 - Atividade económica	97
4.12.4 - Porto de Viana do Castelo	98
4.13 - Património	99
4.13.1 - Introdução.....	99
4.13.1.1 - Identificação da equipa responsável.....	100
4.13.1.2 - Âmbito e objetivos do estudo	101
4.13.1.3 - O projeto.....	102
4.13.2 - Metodologia aplicada no estudo patrimonial.....	103
4.13.3 - Situação de referência	105
4.13.3.1 - Geologia e orografia.....	105
4.13.3.2 - Análise toponímica	112
4.13.3.3 - Análise de cartografia antiga	113
4.13.3.4 - Breve enquadramento arqueológico	115
4.13.3.5 - Património em números	118
4.13.3.6 - Síntese	121
4.13.4 - Análise patrimonial ao levantamento geofísico.....	122
4.13.4.1 - Área de incidência do levantamento geofísico.....	122
4.13.4.2 - Objetivos do levantamento geofísico	122
4.13.4.3 - Métodos aplicados.....	123
4.13.4.4 - Dados obtidos.....	123
5 - IMPACTES AMBIENTAIS	127
5.1 - Metodologia.....	127
5.2 - Clima	128
5.3 - Geologia	128
5.3.1 - Metodologia.....	128
5.3.2 - Fase de construção.....	129
5.3.3 - Fase de exploração.....	129
5.4 - Recursos hídricos.....	129
5.5 - Hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens.....	129
5.5.1 - Metodologia.....	129
5.5.2 - Fase de construção.....	130
5.5.3 - Fase de exploração.....	130
5.6 - Qualidade da água	133
5.6.1 - Metodologia.....	133

5.6.2 - Fase de construção.....	133
5.6.3 - Fase de exploração.....	134
5.7 - Qualidade dos sedimentos.....	134
5.8 - Qualidade do ar.....	134
5.8.1 - Metodologia.....	134
5.8.2 - Fase de construção.....	135
5.8.3 - Fase de exploração.....	136
5.9 - Ambiente sonoro e vibrações.....	137
5.9.1 - Metodologia.....	137
5.9.2 - Fase de construção.....	137
5.9.3 - Fase de exploração.....	138
5.10 - Fatores bióticos e ecológicos.....	138
5.10.1 - Metodologia.....	138
5.10.2 - Fase de construção.....	138
5.10.3 - Fase de exploração.....	141
5.11 - Paisagem.....	141
5.12 - Uso do solo.....	142
5.13 - Sócioeconomia.....	142
5.13.1 - Metodologia.....	142
5.13.2 - Fase de construção.....	142
5.13.3 - Fase de exploração.....	143
5.14 - Património.....	143
5.14.1 - Fase de construção.....	144
5.14.1.1 - Meio terrestre.....	145
5.14.1.2 - Meio aquático.....	145
5.14.2 - Fase de exploração.....	146
5.15 - Impactes cumulativos.....	147
5.16 - Identificação de riscos ambientais associados ao projeto.....	148
5.17 - Ausência de intervenção (“alternativa zero”).....	149
6 - MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	150
6.1 - Metodologia.....	150
6.2 - Medidas mitigadoras.....	150
6.3 - Programas de monitorização.....	155
6.3.1 - Introdução.....	155
6.3.2 - Programa de monitorização das vibrações.....	156
6.3.3 - Programa de monitorização do património.....	158
7 - LACUNAS DE CONHECIMENTO.....	160
8 - CONCLUSÕES.....	161
8.1 - Introdução.....	161

8.2 - Avaliação global de impactes.....	161
8.2.1 - Metodologia.....	161
8.2.2 - Avaliação geral e conclusões.....	164

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1 - Perspetiva do estaleiro naval da WestSea com identificação dos diversos equipamentos	13
FIG. 2 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Viana do Castelo.....	18
FIG. 3 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Viana do Castelo.....	20
FIG. 4 - Extrato da carta “Situação Existente – Caminha-Aveiro” (esc. 1:150.000) do POEM	22
FIG. 5 - Localização do projeto	23
FIG. 6 - Dados de precipitação em Viana do Castelo, média do período 1971-2000	31
FIG. 7 - Rosa-dos-Ventos (resumo anual).....	32
FIG. 8 – Rosa-dos-Ventos (resumo anual).....	33
FIG. 9 - Mapa síntese com isopacas (sísmica) e cartografia de contactos obtida por sonar lateral.....	36
FIG. 10 – Enquadramento Geológico, extrato da Carta Geológica de Portugal, folha 5-A, Escala 1:50.000; (1972).....	38
FIG. 11 - Índices de Agitação – Situação de Referência – Rumo O, H=1 m, T=14s, NM=+2,0 mZH.....	47
FIG. 12 - Índices de Agitação – Situação de Referência – Rumo OSO, H=1 m, T=10s, NM=+2,0 mZH	47
FIG. 13 - Localização e identificação da massa de água superficial “Estuário Lima-WB1”	51
FIG. 14 - Localização das zonas balneares na envolvente da área de intervenção	53
FIG. 15 - Localização dos pontos de colheita das amostras de água na área de projeto	54
FIG. 16 - Localização das estações de amostragem e delimitação da área a dragar.....	61
FIG. 17 - Fotos de alguns carotes acabados de extrair.....	63
FIG. 18 - Fotos de subamostras colocadas em saco hermético	64
FIG. 19 - Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Viana do Castelo – período composto Lden.....	72
FIG. 20 - Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Viana do Castelo – período noturno Ln	73
FIG. 21 - Extrato da Planta de Condicionantes - Zonamento Acústico do PDM de Viana do Castelo	74
FIG. 22 - Áreas Classificadas no âmbito da Conservação da Natureza na envolvente da área de projeto.....	76
FIG. 23 - Fundo do canal de acesso dominado por extensa área de natureza arenosa.....	80
FIG. 24 - Matéria orgânica em suspensão na zona do canal de acesso impondo reduzidas condições de visibilidade	80
FIG. 25 - Alface do mar (<i>Ulva rigida</i>) na zona do canal de acesso em fundo arenoso com restos de conchas de bivalves	81
FIG. 26 - Alga castanha <i>Laminaria ochroleuca</i> (Cachopo) na zona do anteporto.....	82

FIG. 27 - Alga castanha <i>Laminaria saccharina</i> (Cachopo) na zona do anteporto	82
FIG. 28 - Alga vermelha <i>Ceramium rubrum</i> (Pelo de rato) na zona do anteporto	83
FIG. 29 - Equinoderme <i>Asterias rubens</i> (estrela-do-mar) na zona do anteporto	84
FIG. 30 - Cnidário <i>Cerianthus membranaceus</i> na zona do anteporto	84
FIG. 31 – Amêijoia <i>Venerupis senegalensis</i> na zona do anteporto	85
FIG. 32 – Caranguejo (<i>Liocarcinus</i> sp) na zona do anteporto junto de bloco de pedra/betão	85
FIG. 33 – Vale do Lima e Subunidades de Paisagem.....	91
FIG. 34 - Perspetiva sobre a área do estaleiro naval	93
FIG. 35 - Perspetiva sobre a área de intervenção para observadores situados no miradouro do Santuário da Santa Luzia	95
FIG. 36 - Localização da área de projeto sobre Google Earth (2017)	100
FIG. 37 – Estado do PATA via Portal do Arqueólogo.....	101
FIG. 38 – Extrato de Carta Militar de Portugal, folha 40.....	105
FIG. 39 – Extrato de Carta Geológica de Portugal, 5-A	106
FIG. 40 – Localização das sondagens geológicas	107
FIG. 41 – Batimétrica da área de estudo	109
FIG. 42 – Extrato de carta náutica	110
FIG. 43 – Extrato da planta do Projeto de Execução do Cais de Amarração do Bugio (1992)	111
FIG. 44 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1758	113
FIG. 45 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1865	114
FIG. 46 – Sobreposição de imagem do porto de Viana do Castelo com extrato de cartografia antiga (Vasconcellos, D.; Ferreira, A. (1865). Porto e Barra de Vianna do Castelo)	114
FIG. 47 – Exemplo de piroga monóxila e respetivo sistema de construção	115
FIG. 48 – Limites da muralha com identificação das portas.....	116
FIG. 49 – Postal ilustrado do início do séc. XX dos Paços do Concelho e do chafariz da Rainha	117
FIG. 50 – Postal ilustrado do início do séc. XX da Igreja Matriz.....	118
FIG. 51 - Relação cronológica dos vestígios em meio náutico em Castelo de Vide	121
FIG. 52 - Índices de Agitação – Situação de Projeto – Rumo O, H=1 m, T=14s, NM=+2,0 mZH	131
FIG. 53 - Índices de Agitação – Situação de Projeto – Rumo OSO, H=1 m, T=10s, NM=+2,0 mZH	132

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de atividade portuária no cais do Bugio (anteporto dos estaleiros navais).....	15
Quadro 2 - Dados médios e extremos de temperatura em Viana do Castelo (°C)	31
Quadro 3 - Precipitação média mensal, máxima diária e n.º de dias com Pp elevada em Viana do Castelo	31
Quadro 4 - Caracterização do regime de ventos máximos diários no período 1976-2005	34
Quadro 5 - Número de dias com nevoeiro registados na estação de Viana do Castelo/Meadela.....	34
Quadro 6 - Algumas características fisiográficas e hidrológicas da bacia do rio Lima	40
Quadro 7 - Caudais de cheia estimados para os períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos na foz do rio Lima	40

Quadro 8 - Níveis de maré no Porto de Viana do Castelo	43
Quadro 9 - Histórico (não exaustivo) das dragagens realizadas na área de jurisdição do Porto de Viana do Castelo e a montante da ponte Eiffel, entre 1988 e 2015	50
Quadro 10 - Condições da amostragem.....	55
Quadro 11 - Parâmetros analisados e respetivo objetivo de qualidade	56
Quadro 12 - Avaliação da conformidade	57
Quadro 13 - Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (ug/kg) [Tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007].....	60
Quadro 14 - Número de estações de monitorização a implementar por volume dragado [Tabela 1 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007].....	60
Quadro 15 - Localização das estações de amostragem.....	62
Quadro 16 - Estações de amostragem e características das amostras	64
Quadro 17 - Resultados obtidos - parâmetros físicos e inorgânicos não metálicos	65
Quadro 18 - Resultados obtidos - metais e compostos orgânicos	66
Quadro 19 – Classificação dos Índices de Qualidade do Ar (valores em $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	68
Quadro 20 – Qualidade do ar na Aglomeração Norte Litoral nos anos 2013 e 2015	69
Quadro 21 – Elementos estatísticos de qualidade do ar na estação Minho-Lima (2013).....	70
Quadro 22 - Espécies de peixes capturados no baixo estuário do rio Lima em estudo realizado pelo IPIMAR em 2006.....	86
Quadro 23 - Evolução da população residente no concelho de Viana do Castelo, total e por classe etária.....	97
Quadro 24 - População por setor de atividade económica do concelho de Viana do Castelo (Fonte: INE)	98
Quadro 25 – Síntese das sondagens geológicas	108
Quadro 26 – Toponímia na área de estudo	112
Quadro 27 – Património em números	118
Quadro 28 - Listagem dos sítios conhecidos em meio náutico.....	119
Quadro 29 - Resumo de informação das fichas de contacto (Anexo II.C do Anexo Técnico).....	123
Quadro 30 – Dados de verificação obtidos pela empresa Geosub, Lda.	125
Quadro 31 - Sistema de Classificação de Impactes	128
Quadro 32 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra	144
Quadro 33 - Atribuição de significância de impacte (Im)	144
Quadro 34 - Matriz de avaliação de impactes	163

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Identificação do projeto, da fase em que se encontra e do proponente

O projeto objeto de avaliação no presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) tem a designação de **Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo** e encontra-se em fase de **Projeto de Execução**.

O proponente do projeto é a **APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.**, entidade responsável pela gestão das infraestruturas portuárias, e respetiva área de jurisdição, em nome do Estado.

O projeto consubstancia-se no aprofundamento do canal de acesso e da bacia de manobra dos estaleiros navais, no sentido de melhor promover as atividades de construção e reparação de navios e o seu acolhimento em condições de segurança.

1.2 - Identificação da entidade licenciadora e da autoridade de AIA

A entidade licenciadora do projeto é a **APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.**, sediada na Avenida da Liberdade, 4450-718 Leça da Palmeira.

1.3 - Identificação dos responsáveis pela elaboração do EIA e do período de elaboração

O presente EIA foi elaborado pela empresa CONSULMAR, Projectistas e Consultores, Lda. A constituição da equipa técnica que elaborou o Estudo de Impacte Ambiental do projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo, no período de julho a dezembro de 2017, é a seguinte:

Coordenação do EIA e Fatores Biofísicos (*clima, geologia, recursos hídricos e ecologia*)
Pedro Baptista (Eng. Biofísico)

Fatores de qualidade do ambiente (*qualidade da água, do ar, dos sedimentos e ambiente sonoro e vibrações*)
Rui Ferreira (Eng. do Ambiente)

Humanos e Socioeconómicos (*sócioeconomia, IGT, uso do solo e paisagem*)
Artur Correia (Geógrafo)

Hidrodinâmica e Regime Sedimentar Costeiro
Miguel Robert (Eng. Civil)

Património Arquitetónico e Arqueológico
Sofia de Melo Gomes (Arqueóloga); da empresa NEMUS

Designer
Fátima Correia

1.4 - Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

Apresenta-se seguidamente a metodologia geral adotada no EIA, que envolveu as seguintes etapas:

- a) Caracterização da situação ambiental de referência;
- b) Determinação e avaliação dos impactes que o projeto provocará no ambiente;
- c) Formulação de medidas de minimização e potenciação dos impactes ambientais identificados, e programas de monitorização.

Os objetivos, atividades e métodos associados a estas etapas, bem como a descrição pormenorizada das metodologias específicas correspondentes aos diversos fatores ambientais analisados (biofísicos, de qualidade do ambiente e humanos), são indicados nos pontos específicos.

Importa referir que este estudo envolveu o trabalho conjunto e integrado de uma equipa pluridisciplinar, sendo o documento final, agora apresentado, o resultado dessa integração.

A avaliação de viabilidade técnica e económica e ambiental das soluções preconizadas beneficiou substancialmente da forte integração e estreito relacionamento existente entre os técnicos dos estudos ambientais e a equipa projetista.

Para além das referidas três etapas principais, a elaboração do EIA beneficiou ainda dos contributos resultantes de reuniões com o proponente, reuniões da equipa e reuniões parciais entre elementos da equipa, em função de complementaridades temáticas. Também a análise de elementos de projeto, à medida que foram sendo produzidos e disponibilizados, constituiu uma etapa relevante na elaboração do EIA.

a) Caracterização da Situação Ambiental de Referência

A caracterização da situação de referência foi fundamentada no levantamento, análise e interpretação de informações disponíveis relativamente aos aspetos biofísicos, de qualidade do ambiente e humanos. Na generalidade, as informações foram obtidas através de pesquisa bibliográfica (incluindo a cartografia), trabalhos de campo detalhados e contactos com entidades locais e regionais.

O objetivo principal desta etapa foi estabelecer um quadro de referência das condições ambientais da região, com particular relevo para a análise e descrição do local, de modo a fornecer um diagnóstico do estado do ambiente de forma dirigida e interpretativa dos fatores e da área afetada.

b) Determinação e Avaliação de Impactes Ambientais

A avaliação de impactes visa a identificação dos principais impactes ambientais associados à implementação da solução de projeto.

Na análise de impactos foram determinados, sempre que possível, de modo quantitativo e qualitativo, os efeitos mais significativos no ambiente associados à solução de projeto, tanto na fase de construção, como de exploração.

A análise de impactos considerou ainda a ausência de intervenção e a consequente evolução da área de projeto sem o empreendimento, tal como as consequências ao nível de desenvolvimento da região na ausência do projeto.

c) Formulação de Medidas de Mitigação e Monitorização

Os impactos considerados significativos foram alvo de análise visando a definição de mecanismos e/ou ações, que possam ser implementadas para evitar, reduzir ou compensar os seus efeitos negativos ou que permitam potenciar, valorizar ou reforçar os aspetos positivos da obra marítima, maximizando os seus benefícios.

Do mesmo modo, os impactos cuja significância e/ou magnitude não for possível conhecer mais detalhadamente durante a elaboração do EIA, serão objeto de um programa de monitorização destinado a acompanhar a evolução de determinado fator ambiental durante a fase construção e/ou de exploração do projeto.

O Estudo de Impacte Ambiental é composto por três volumes, correspondendo:

- O primeiro volume ao **Resumo Não Técnico** que sintetiza e traduz, em linguagem não técnica o conteúdo do EIA;
- O segundo volume ao **Relatório Técnico**, estruturado como a seguir se indica;
- O terceiro volume aos **Anexos Técnicos**.

O **Relatório Síntese** está subdividido nos seguintes capítulos:

No **Capítulo I - Introdução**, indicam-se os objetivos e âmbito do EIA, a identificação do projeto, da entidade proponente e os responsáveis pela elaboração do Estudo, tal como a metodologia e a descrição geral da estrutura do EIA.

No **Capítulo II – Objetivos e Justificação do Projeto**, indicam-se os principais objetivos e a justificação técnica, socioeconómica e ambiental do projeto, assim como os instrumentos de planeamento aplicáveis.

No **Capítulo III - Descrição do Projeto**, indicam-se a localização e a conceção geral do Projeto, e apresenta-se uma descrição sumária dos processos de dragagem e, uma listagem dos materiais e energia envolvidos.

No **Capítulo IV - Caracterização Ambiental de Referência**, procede-se à caracterização do estado do ambiente na área de intervenção e na sua área envolvente, antes da implementação do Projeto, no que se refere aos descritores biofísicos, socioeconómicos e humanos e de qualidade do ambiente que se mostrem mais suscetíveis de afetar ou ser afetados, direta ou indiretamente, pela intervenção.

No **Capítulo V - Impactes Ambientais**, procede-se à identificação, previsão e avaliação dos principais impactes ambientais suscetíveis de serem provocados pela construção e exploração do empreendimento. Nesta avaliação foi considerada a não realização do Projeto, referida como "Ausência de Projeto". Analisam-se igualmente os impactes cumulativos do projeto em associação com a presença de outros projetos, tal como se procede à identificação dos riscos ambientais associados ao projeto.

No **Capítulo VI – Medidas de Mitigação e Monitorização**, apresenta-se o conjunto das medidas de mitigação dos impactes negativos e potenciadoras dos impactes positivos a implementar com vista a minimizar os efeitos negativos significativos e a potenciar os impactes positivos, e os planos de monitorização a desenvolver em cada uma das fases de projeto, construção e exploração.

No **Capítulo VII - Conclusões**, apresenta-se uma síntese do Estudo realizado, bem como as respetivas conclusões.

No **Capítulo VIII - Lacunas de Conhecimento**, procede-se à identificação das principais lacunas de informação sentidas na realização deste Estudo.

A Bibliografia encontra-se a seguir ao Capítulo VIII. Os Quadros e Figuras estão inseridos na página onde são referidos pela primeira vez ou na página imediatamente a seguir. Não obstante, os índices de Quadros e de Figuras indicam a respetiva localização no texto.

2 - OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1 - Objetivos do projeto

Com o projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo pretende-se disponibilizar fundos cerca da cota (-6,0 m)ZH no anteporto e respetivo canal de acesso e (-6,5 m)ZH na bacia de flutuação do cais do Bugio.

Os novos fundos, que beneficiarão de um aprofundamento na ordem de 2,5 m face à situação atual, permitirão o acesso a navios de calado até 7 m e comprimento até 200 m em adequadas condições de segurança.

2.2 - Justificação do Projeto

Os estaleiros navais de Viana do Castelo, situados em área sob jurisdição da APDL, encontram-se atualmente subconcessionados à empresa WestSea que neles desenvolve atividade no âmbito da indústria naval.

O estaleiro é uma das infraestruturas industriais mais relevantes em Portugal, com capacidade para navios de média e grande dimensão. Está equipado com oficinas e meios de elevação para a construção de módulos e equipamentos metálicos de grandes dimensões.

Com uma área total de 250.000 m², o estaleiro tem atualmente infraestruturas para levar a cabo a construção, reconversão e reparação de qualquer tipo de embarcação até 37.000 toneladas, 190 metros de comprimento, 5,5 m de calado e 29 metros de boca, bem como embarcações de pequena e média dimensão (FIG. 1).

A capacidade de produção dos estaleiros navais da WestSea é 20.000 toneladas por ano.



FIG. 1 - Perspetiva do estaleiro naval da WestSea com identificação dos diversos equipamentos

Legenda

Equipamentos

A - Doca seca n.º 1	I - Cais do Bugio
B - Doca seca n.º 2	J - Parque de Resíduos
C - Plataforma de construção	K - Oficina de encanamentos
D - Rampa de lançamento	L - Linha de Montagem de Painéis
E - Bacia de aprestamento	M - Oficina de pré-montagem
F - Oficinas de suporte à doca	N - Oficina de caldeira pesada
G - Edifício Administrativo e Técnico	O - Oficina de decapagem e pintura
H - Oficina de mecânica	P - Oficina de caldeiraria

Capacidade de elevação

2 guindastes de 100 toneladas	1 guindaste de 15 toneladas
1 guindaste de 60 toneladas	1 guindaste de 12 toneladas
2 guindastes de 50 toneladas	1 guindaste de 10 toneladas
1 guindaste de 45 toneladas	

Os estaleiros navais tem recebido para reparação/reconversão uma média de 40 navios/ano, com dimensões de (comp x boca) 60m x 12m até 190m x 29m, e com calados entre os 4,5 m e os 5,5 m. Os estaleiros recebem por ano cerca de 200 solicitações de serviços a prestar.

Em 2016 construiu dois navios patrulha oceânicos e três navios de cruzeiro em rio. Envolvidos na atividade do estaleiro encontram-se atualmente 256 trabalhadores da WestSea a que se juntam 244 trabalhadores de empresas externas.

Num mercado global cada vez mais competitivo os estaleiros têm apostado na inovação conceptual e tecnológica e na qualidade do seu produto e serviços prestados. Recentemente, a fim de potenciar a sua atividade, a WestSea adquiriu: uma mesa de corte de chapa por plasma –"Retrofitting" – com dimensões de 30 m x 3,5 m; uma ponte rolante em parque de chapas, com vão de 15 m e capacidade de 15 toneladas; e uma ponte rolante em oficina – Caldeiraria Pesada – lado norte, com vão de 18 m e capacidade de 10 toneladas.

Por outro lado, no cais do Bugio (lado ponte do anteporto), onde é movimentada carga associada à produção industrial desenvolvida localmente, maioritariamente destinada à exportação, assiste-se a um crescimento importante da atividade portuária, conforme se ilustra no quadro seguinte.

Quadro 1 - Indicadores de atividade portuária no cais do Bugio (anteporto dos estaleiros navais)

Atividade portuária	2015	2016	2017*
Movimento de mercadorias			
Toneladas	55.702	59.050	95.812
Taxa de crescimento	-	6,0%	62,3%
Movimento de navios			
Número	31	43	55
Taxa de crescimento	-	39%	28%
GT (<i>gross tonnage</i> / arqueação bruta)	114.738	130.009	226.059
Taxa de crescimento	-	13%	74%

* apenas até novembro de 2017

Fonte: WestSea

Os estaleiros navais de Viana do Castelo beneficiam de uma localização estratégica no Norte de Portugal, junto ao oceano Atlântico e com proximidade a vários Portos de relevo internacional, tais como Vigo, Leixões (Porto) e Lisboa.

Situa-se ainda no eixo Atlântico, no centro de várias rotas internacionais, nomeadamente:

- entre o Mediterrâneo e o Norte da Europa;
- entre o Norte da Europa e a América do Sul;
- entre o Mediterrâneo e a América do Norte.

Atendendo a que o estaleiro dispõe atualmente de infraestruturas para construção, reconversão e reparação de embarcações de dimensão (200 m) maior do que aquelas que atualmente conseguem aceder (190 m) ao estaleiro Naval, bem como ao facto de pretender a receção dos navios em adequadas condições de segurança, entendeu a APDL, no âmbito da “Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária - Horizonte 2016-2026”, constituir uma oportunidade poder beneficiar dos investimentos previstos neste domínio.

A “Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária - Horizonte 2016-2026” contempla os seguintes Objetivos Estratégicos:

- a) Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e às ligações ao *hinterland*.
- b) Melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias.
- c) Criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.

Para além das intervenções previstas nos principais portos comerciais do sistema portuário do Continente, esta Estratégia pretende igualmente a criação de 12.000 novos postos de trabalho até 2030.

Para o Porto de Viana do Castelo a ação prevista no âmbito daquela Estratégia respeita ao “Aprofundamento do Canal de Acesso e Anteporto” cujo objetivo enunciado é “Receber

navios de maior dimensão e potenciar a criação de um *cluster* competitivo na indústria naval portuguesa aumentando a competitividade do porto”.

Assim, no quadro dos investimentos previstos para o Porto de Viana do Castelo, o estaleiro naval assistirá à melhoria das condições para a sua atividade com a realização das dragagens para aprofundamento do acesso marítimo ao estaleiro e anteporto.

Com a concretização do projeto o canal de acesso atualmente com fundos a uma cota média de (-3,5 m)ZH e o anteporto com fundos a uma cota média de (-3,2 m)ZH, passarão a dispor de fundos à cota (-6,0 m)ZH, podendo admitir, bem como construir e reparar, navios com calado até 7,0 m, comprimento até 200 m e boca de 36 m. No cais do Bugio, a bacia de flutuação atingirá a cota (-6,5 m)ZH, que corresponde à cota a que foi inicialmente construído.

Com esta intervenção são esperados os seguintes impactes positivos nos estaleiros navais¹:

- Aumento do VAB em, pelo menos, mais 90 milhões de euros;
- Aumentar o emprego para 400 postos de trabalho;
- Incrementar a atividade anual do estaleiro;
- Atrair investimento privado: 11 milhões de euros (nova doca seca);
- Melhorar as condições de acesso ao Cais do Bugio.

Proteção Ambiental no Porto de Viana do Castelo

O porto está equipado com material de prevenção e combate a incêndios e poluição marítima. De entre estes equipamentos, realça-se uma embarcação rápida, totalmente equipada para combate à poluição / ambulância, e outra equipada para combate a incêndios e recolha de slops (líquidos derramados em terra).

O porto dispõe igualmente de um Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos produzidos por navios.

2.3 - Enquadramento em instrumentos de gestão territorial existentes e em vigor

Os instrumentos de gestão territorial, pela sua própria natureza, estabelecem orientações de planeamento e de desenvolvimento das áreas territoriais a que se destinam.

Para a área de influência direta do projeto da Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo encontra-se instituído apenas um instrumento de gestão territorial – o Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo (PDM).

O PDM de Viana do Castelo foi publicado no D.R. n.º 67/08 Série II, de 4 de abril de 2008 através do Aviso n.º 10601/2008, alterado pelo Aviso n.º 1817/2014, publicado no D.R. n.º 26/14, de fevereiro de 2014 e pelo Aviso n.º 4754/2017, publicado no D.R. n.º 84/201, Série II, de 2 de maio de 2017, que republica o regulamento do PDM de Viana do Castelo.

¹ Conforme ficha da “Estratégia para o Aumento da Competitividade do Porto de Viana do Castelo”

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM a área de intervenção inscreve-se na classe de “Solo Rural”, categoria “Espaços Naturais” e subcategoria “Leitos de Cursos de Água” (FIG. 2).

As áreas correspondentes aos “Leitos de Cursos de Água” submetem-se inteiramente às disposições legais sobre o Domínio Hídrico em vigor.

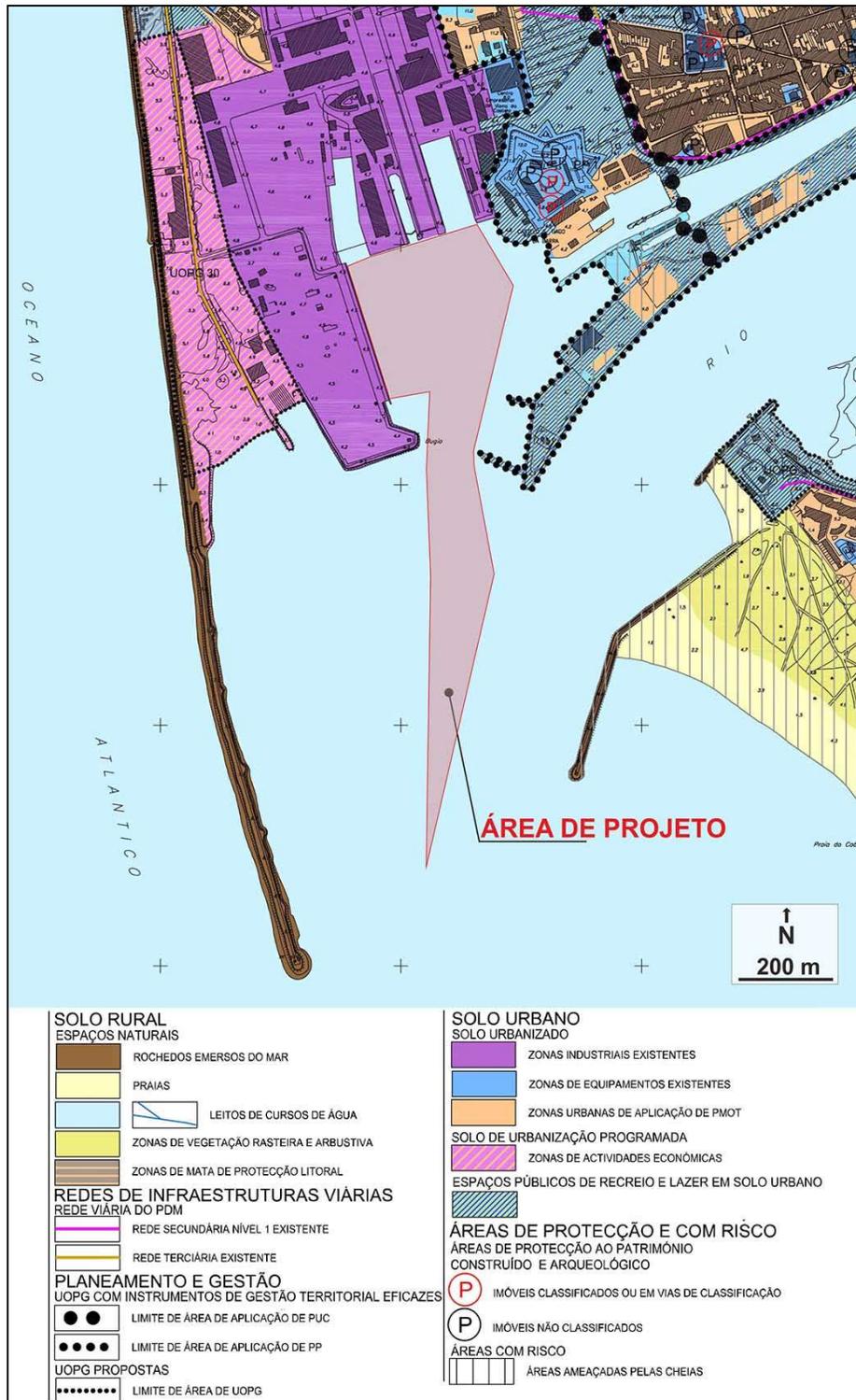


FIG. 2 - Extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Viana do Castelo

Quanto à Planta de Condicionantes do PDM, onde estão assinaladas as Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública, destacam-se as seguintes com incidência na área de intervenção (FIG. 3):

Domínio Hídrico

- Leitões de Cursos de Água e das Águas do Mar;
- Área sob Jurisdição Portuária.

Áreas de Reserva, Proteção e Conservação da Natureza

- Reserva Ecológica Nacional – REN

Infraestruturas de Transportes e Comunicações

- Feixes Hertzianos;
- Faróis e outros Sinais Marítimos

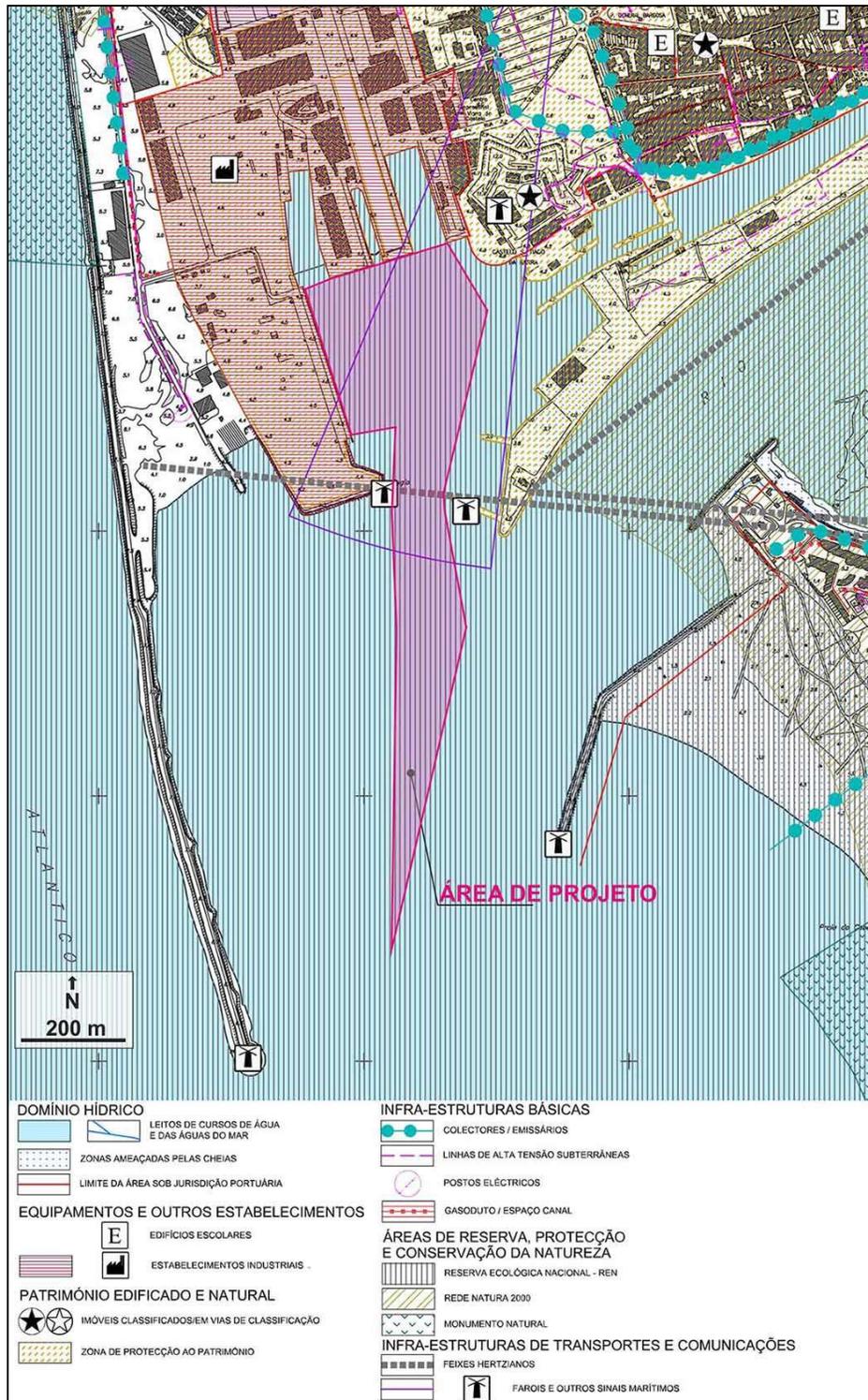


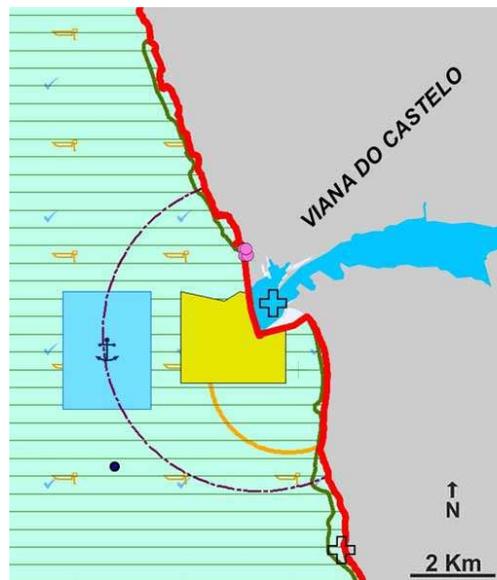
FIG. 3 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Viana do Castelo

Outros Planos

Refira-se que o Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) Caminha – Espinho, outro instrumento de gestão territorial, não se aplica na área de intervenção uma vez que esta está sob jurisdição portuária.

Embora de outra natureza importa também referir o Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), igualmente designado por “Plano de Situação”, que constitui um instrumento de ordenamento do espaço marítimo nacional. Tal como o POOC, também os Planos elaborados ao abrigo das Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional não se aplicam às áreas sob jurisdição das entidades portuárias.

Todavia, a importância do POEM para a intervenção de dragagem prevista no Porto de Viana do Castelo revela-se por identificar e localizar, entre outros, uma zona de depósito de dragados situada cerca de 3 milhas náuticas a sudoeste da barra daquele Porto (FIG. 4).



Legenda

Conservação e Património

 Conservação da Natureza e Biodiversidade

Pesca e Aquicultura

 Pesca

 Aquicultura

Navegação

 Fundeadouros

 Zona de depósito de dragados

 Zona de manobra de dragas

 Portos e marinas

 Áreas de pilotagem obrigatória

Turismo Náutico

 Campos de Regatas

 Outras áreas de turismo náutico

Defesa e Segurança

 Mar Territorial

FIG. 4 - Extrato da carta “Situação Existente – Caminha-Aveiro” (esc. 1:150.000) do POEM

3 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1 - Localização do projeto

O projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo tem a sua localização prevista na área de jurisdição do Porto de Viana do Castelo.

Do ponto de vista administrativo a área de projeto insere-se no distrito do de Viana do Castelo, concelho de Viana do Castelo, União das freguesias de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela (FIG. 5).

De acordo com a nomenclatura de unidades territoriais para fins estatísticos (NUTS) o concelho de Viana do Castelo integra-se na NUTS nível 3 “Alto Minho”.



FIG. 5 - Localização do projeto

3.2 - Descrição do projeto

O projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo consubstancia-se no aprofundamento do anteporto² e do canal de acesso para permitir o acesso ao navio de projeto que apresenta as seguintes principais dimensões:

- Comprimento – 200 m;
- Boca – 36 m;
- Calado – 7 m.

Na conceção da solução, para além da geometria do navio de projeto, teve-se igualmente em conta as condições de referência, designadamente:

- Limitações impostas pelas estruturas existentes (canais, bacia de rotação, cais, docas e molhes de abrigo principal e interiores);
- Condições de maré, vento e agitação;
- Condições geotécnicas.

Com vista a otimizar a nova acessibilidade e a reduzir os custos da mesma, a solução que se revelou mais vantajosa, entre as diversas soluções alternativas estudadas, é a que, tirando partido da maré, conduz a acessibilidades menos profundas e, por conseguinte, menos onerosas, quer no que se refere às dragagens de primeiro estabelecimento, quer no que se refere às dragagens de manutenção.

A conceção do dimensionamento do canal de acesso e anteporto (também designado por bacia de manobra) observou as orientações constantes na bibliografia da especialidade.

Quanto à configuração em planta do traçado do canal foram tidos em conta os seguintes principais aspetos:

- Evitar obstáculos;
- Garantir o menor comprimento possível de canal dragado;
- Evitar áreas com maior potencial de assoreamento, que possam exigir elevadas quantidades de dragagem no futuro;
- Ter em atenção os ventos predominantes, correntes e ondas;
- Evitar curvas e cumprir as dimensões mínimas recomendadas;
- Evitar perturbações nas infraestruturas existentes nas margens do canal.

À semelhança do que se passa com o canal, a bacia de manobra (anteporto) está ainda mais limitada pelos cais que a circunscrevem, apresentando pouca margem para ser alargada. Pode, no entanto, ser aprofundada, sendo que esse aprofundamento será realizado através do desmante do fundo rochoso.

² Também designado por bacia de rotação ou bacia de manobra

Para estimar os volumes envolvidos na dragagem teve-se em conta a informação obtida relativa à batimetria e isopacas de sedimentos, tendo-se criado duas superfícies: uma representativa da superfície dos fundos existentes e outra representativa da superfície do firme rochoso que, com base na informação das sondagens realizadas, se verificou corresponder ao topo da camada de material alterado (rocha alterada).

Relativamente ao substrato rochoso, que se revelou ser constituído por xistos e granitos com resistência média à compressão bastante elevadas admite-se que, salvo raras exceções, não será possível draga-los sem recorrer a desmonte por explosivos.

As dimensões da intervenção de dragagem são as seguintes:

- Comprimento do canal de acesso, até à entrada da bacia de manobra (anteporto): 850 m;
- Largura máxima do canal de acesso: 125 m;
- Cota do aprofundamento: (-6,0 m)ZH;
- Comprimento e largura da bacia de manobra (anteporto), aproximadamente: 300 m x 380 m;
- Cota do aprofundamento da bacia de manobra (anteporto): (-6,0 m)ZH;
- Cota do aprofundamento da bacia de flutuação do cais do Bugio: (-6,5 m)ZH.
- Área total de dragagem, aproximadamente: 190.000 m²;
- Volume total de dragagem: 472.247 m³, dos quais 231.202 m³ de sedimentos, 89.911 m³ de material alterado (rocha alterada) e 151.133 m³ de material não alterado (rocha sã).

Nos Desenhos 1 a 3 (Anexo IV do Volume III - Anexos Técnicos) apresentam-se a Planta e Perfis do projeto de dragagem.

3.3 - Programação temporal

A duração da empreitada de dragagem, compreendendo a totalidade da área de intervenção, está estimada em cerca de 8 meses.

3.4 - Materiais a utilizar e a produzir

No âmbito da intervenção de dragagem no canal de acesso e do anteporto do estaleiro naval do Porto de Viana do Castelo está prevista apenas a produção de dragados sob a forma de sedimentos e de rocha.

Poderão considerar-se materiais os dragados cuja textura apresente elevada fração de areia e venham a ser reutilizados no enchimento de praias, e os dragados sob a forma de rocha que venham a ser reutilizados ou reciclados para aplicação como britados.

3.5 - Formas de energia utilizada

As formas de energia a utilizar na obra serão convencionais e terão origem na queima de combustíveis fósseis (fuelóleo e/ou gasóleo) em motores de navios dragadores. Será também utilizada energia elétrica, fornecida através de ligação à rede local, no estaleiro e eventualmente nalgum equipamento na zona de obra.

Poderá ainda vir a ser utilizada a energia gerada por cargas explosivas para desmonte do substrato rochoso até se atingirem as cotas de fundos pretendidas.

3.6 - Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

3.6.1 - Fase de construção

a) Efluentes líquidos

Admite-se que, face às características da obra, não venha a ser necessário a instalação de estaleiro convencional ao qual está usualmente associada a produção de efluentes líquidos.

Todavia, na eventualidade de ser instalado estaleiro, admite-se que na fase de construção sejam produzidos efluentes líquidos relacionados com as operações a desenvolver na zona de estaleiro, nomeadamente, no estaleiro social e nas instalações administrativas.

Os efluentes gerados no estaleiro social e nas instalações administrativas serão essencialmente águas residuais domésticos.

Os efluentes gerados terão como destino a rede local de drenagem de águas residuais domésticas se for possível estabelecer ligação, ou depósitos instalados no estaleiro para receção temporária e posterior descarga na ETAR local.

b) Resíduos

No decurso da obra haverá lugar à produção de resíduos sob a forma de sedimentos (arenosos), rocha alterada e rocha sã.

Os sedimentos e os resíduos sob a forma de rocha alterada poderão ser imersos no mar em local existente próximo do Porto de Viana do Castelo, a cerca de 2 milhas náuticas (3,7 km) da barra, a 30 m de profundidade (ver FIG. 4).

Em alternativa, os dragados de natureza sedimentar dragados na zona do canal de acesso, enquadrados na classe 1, compostos por uma fração de areia na ordem de 93%, poderão ser imersos no troço costeiro entre as embocaduras dos rios Lima e Neiva para reforço do trânsito sedimentar costeiro. O local de imersão deverá, contudo, ser decidido em sede de AIA, constando da DIA.

Salienta-se ainda que o transporte e imersão de dragados só poderão ser realizados mediante autorização específica da Autoridade Nacional competente.

Quanto aos dragados resultantes do desmonte do maciço rochoso, sob a forma de rocha sã, poderão ser reutilizados ou reciclados (p. ex. criação de britados) noutra atividade ou obra, devendo por isso, sob orientação do dono de obra, ser colocados em terrapleno para posteriores utilizações.

c) Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas estão associadas aos navios dragadores, e outros equipamentos que venham a operar na área de intervenção, sendo as usuais em obras deste tipo – os gases de escape (CO₂, CO, SO₂, NO_x e hidrocarbonetos diversos). Os combustíveis fósseis cuja utilização é previsível são o fuelóleo e o gasóleo.

3.6.2 - Fase de exploração

a) Efluentes líquidos

Na fase de exploração não está prevista a produção de quaisquer efluentes líquidos.

b) Resíduos

Na fase de exploração, aquando da realização de dragagens de manutenção, poderão vir a ser produzidos sedimentos que deverão ter um destino compatível com qualidade e características dos mesmos.

c) Emissões atmosféricas

Na fase de exploração as emissões atmosféricas estão associadas aos navios que venham a realizar as dragagens de manutenção, e outros equipamentos que venham a operar na área de intervenção, sendo as usuais em obras deste tipo – os gases de escape (CO_2 , CO , SO_2 , NO_x e hidrocarbonetos diversos). Os combustíveis fósseis cuja utilização é previsível são o fuelóleo e o gasóleo.

4 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DE REFERÊNCIA

Neste capítulo será feita a caracterização do estado atual do Ambiente na área em estudo nas suas componentes biofísicas, humana e de qualidade do ambiente.

Os elementos de interesse para efeitos do presente estudo serão descritos de modo a permitir o enquadramento global do projeto na região em que se insere, constituindo a informação base para a posterior identificação de impactos e avaliação da magnitude das alterações introduzidas no meio.

Neste capítulo será assim caracterizada a região envolvente e o local de projeto, analisando-se com a profundidade adequada na perspetiva do projeto os seguintes fatores ambientais:

- Clima;
- Geologia;
- Recursos hídricos;
- Hidrodinâmica e a morfologia costeira;
- Qualidade da água;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro e vibrações;
- Ecologia marinha;
- Paisagem;
- Uso do solo;
- Sócioeconomia;
- Património arqueológico.

Em todas as áreas temáticas executaram-se levantamentos de campo por especialidade, tendo-se consultado entidades locais, regionais e nacionais, no sentido de recolher toda a informação existente e integrar o projeto nas questões de ordenamento local e regional.

4.1 - Clima

4.1.1 - Metodologia

Neste item é feita a caracterização climatológica da área interessada pelo projeto a nível regional, com a análise dos principais elementos do clima da região em estudo.

A metodologia seguida na caracterização climática consistiu na localização das estações climatológicas e recolha dos dados e, na análise das condições climáticas com base nas variações mensais e anuais dos parâmetros relevantes para o presente projeto (temperatura, precipitação, velocidade e direção do vento) e na análise dos fenómenos específicos associados a condições meteorológicas particulares (ventos fortes, chuvadas torrenciais, neblinas e nevoeiros).

4.1.2 - Enquadramento climático

A área em estudo situa-se junto à foz do rio Lima, junto a Viana do Castelo. A estação climatológica mais próxima do local em estudo é a Estação do Viana do Castelo/Meadela. Esta estação situa-se a 16 m de altitude.

A análise da morfologia regional permite considerar a estação como representativa das características do local em estudo.

4.1.3 - Classificação climática

A classificação climática de Köppen, adapta-se bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo e baseia-se na combinação numérica ou gráfica dos principais elementos registados nas estações climatológicas, que permitem classificar o clima em termos quantitativos.

A classificação de Köppen caracteriza sinteticamente o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano, sendo considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

De acordo com a classificação climática de Köppen a área de intervenção apresenta um clima temperado húmido de verão pouco quente - clima de tipo Csb, caracterizado por:

C Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que o mês mais frio tem uma temperatura média inferior a 18°C, mas superior a -3°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores médios superiores a 10°C;

s Estação seca no verão, em que a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da precipitação do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;

b Verão pouco quente mas longo, com valor de temperatura média do ar no mês mais quente do ano inferior a 22°C e, mais de quatro meses cuja temperatura média é superior a 10°C.

Os valores extremos que caracterizam esta classificação baseiam-se em critérios avaliados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.1.4 - Temperatura

No Quadro seguinte apresenta-se de forma sintetizada dados de temperatura média mensal, temperaturas extremas e número médio de dias com temperaturas elevadas e reduzidas.

Quadro 2 - Dados médios e extremos de temperatura em Viana do Castelo (°C)

Parâmetro	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Anual
Temperatura Média mensal	9,5	10,5	12	13,4	15,4	18,6	20,5	20,3	18,9	15,7	12,5	10,7	14,8
Temperatura Máxima diária (maior valor)	23	25	28,6	31,6	34,3	38,6	38	38,2	36,4	32,8	26,2	24,6	38,6
Temperatura Mínima diária (menor valor)	-3,9	-2,9	-1,1	-0,6	0,8	4,7	8,7	8	3,8	2,4	-1,9	-4	-4
<i>Número médio de dias com:</i>													
Temperatura Máxima ≥ 30 °C	0	0	0	0,1	0,6	3,8	6,7	5,2	3,5	0,4	0	0	20,3
Temperatura Mínima ≤ 0 °C	4,7	1,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,6	3,2	10,4

Fonte dos dados: Normais Climatológicas - 1971-2000 - Viana do Castelo / Meadela (IPMA)

4.1.5 - Precipitação

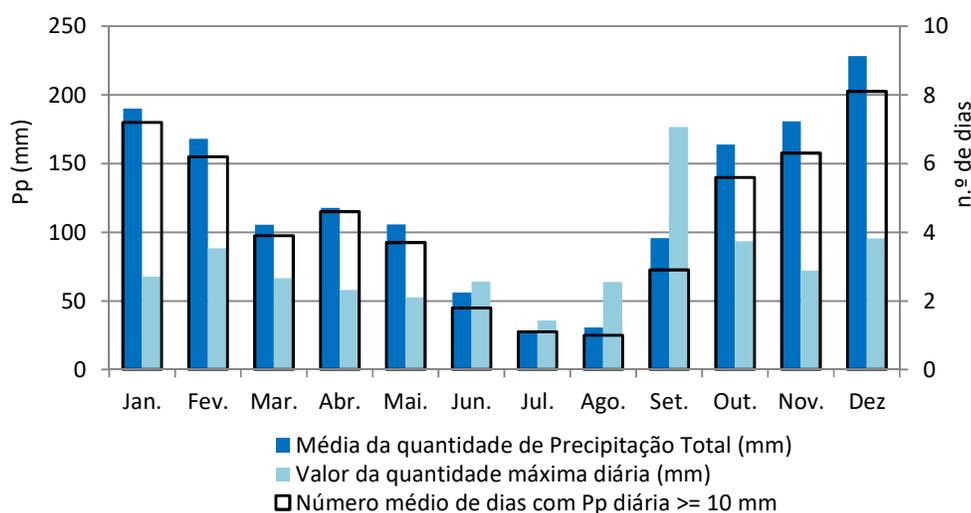
No Quadro e Gráfico seguintes apresenta-se de forma sintetizada dados de precipitação média mensal, Pp máxima diária e n.º de dias com Pp igual ou superior a 10 mm em Viana do Castelo.

Trata-se de uma região com uma precipitação total média anual elevada, na ordem de 1.470 mm, registando-se precipitação com um valor relativamente apreciável mesmo nos meses de verão. Destaque ainda para cerca de 52 dias/ano com Pp igual ou superior a 10 mm.

Quadro 3 - Precipitação média mensal, máxima diária e n.º de dias com Pp elevada em Viana do Castelo

Parâmetro	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Anual
Média da quantidade de Pp Total (mm)	189,9	168	105,3	117,7	105,5	56,1	28,4	30,6	95,7	163,9	180,8	228,3	1470,2
Valor da quantidade máxima diária (mm)	67,8	88,3	66,6	57,9	52,7	64,0	35,7	63,9	176,7	93,4	72,1	95,5	176,7
N.º médio de dias com Pp diária ≥ 10 mm	7,2	6,2	3,9	4,6	3,7	1,8	1,1	1,0	2,9	5,6	6,3	8,1	52,4

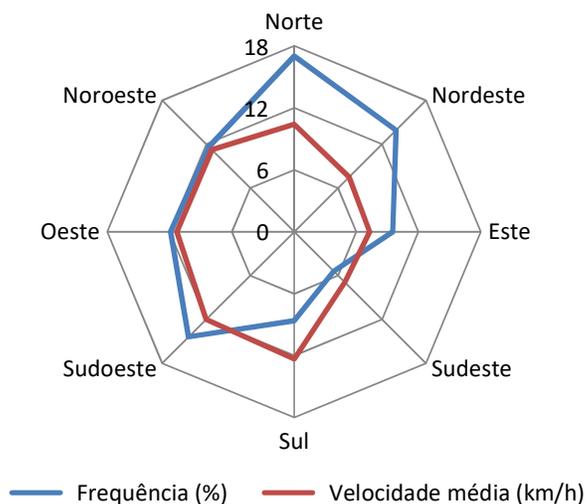
Fonte dos dados: Normais Climatológicas - 1971-2000 - Viana do Castelo / Meadela (IPMA)


FIG. 6 - Dados de precipitação em Viana do Castelo, média do período 1971-2000

4.1.6 - Regime de ventos

Atendendo à relevância deste fator ambiental apresentam-se seguidamente valores de diferentes fontes com o detalhe disponível.

Na FIG. 7 apresenta-se a Rosa-dos-ventos correspondente aos valores médios anuais de frequências relativas e velocidades segundo 8 rumos.



Fonte dos dados: Normais Climatológicas - 1970-1980 - Viana do Castelo / Meadela (INMG, 1990)

FIG. 7 - Rosa-dos-Ventos (resumo anual)

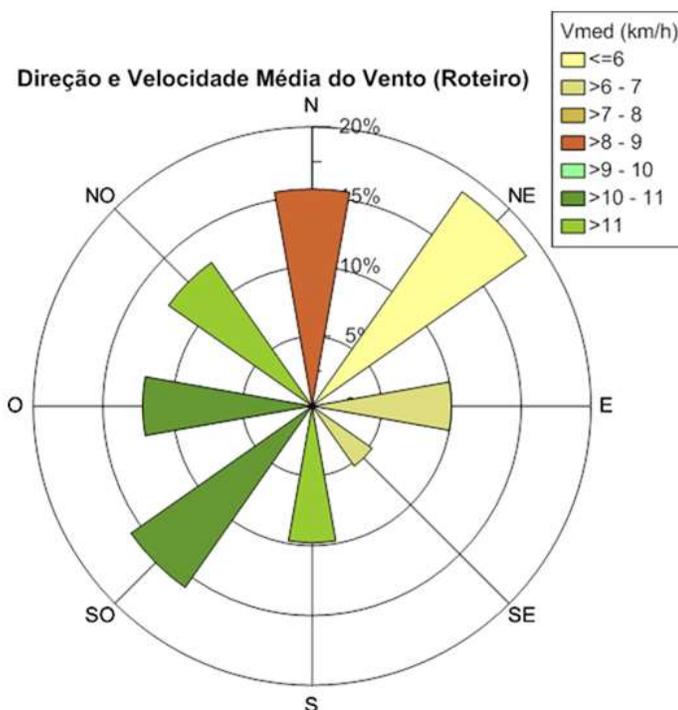
Da análise dos dados mensais é possível verificar que os ventos dominantes, na estação climatológica de Viana do Castelo / Meadela, são do octante norte, nos meses de março, abril, maio, julho, agosto e outubro. São dominantes do octante nordeste em novembro, dezembro e janeiro. São dominantes do octante sudoeste em fevereiro e setembro. E em junho são dominantes do octante noroeste.

No entanto, em termos das velocidades médias anuais, os octantes dominantes são de sul (12,3 km/h) e sudoeste (12 km/h), ambos principalmente nos meses de inverno.

Em relação à intensidade dos ventos, constata-se que os ventos de intensidade muito forte são muito pouco frequentes na região. De facto, nesta estação registam-se 3,8 dias por ano com ventos com velocidade igual ou superior a 36,0 km/h, e apenas 0,1 dias com velocidade superior ou igual a 55,0 km/h. É sobretudo no período de novembro a abril que se registam os ventos de intensidade muito forte.

As calmas assumem uma frequência anual pouco significativa de cerca de 7,7%, sendo no período compreendido entre agosto e dezembro que se regista uma maior frequência de calmas. Os meses de abril e maio são os que registam uma menor frequência de calmas, cerca de 5,7% e 5,6% do tempo, respetivamente.

Por outro lado, com base nos registos disponíveis no Roteiro da Costa Portuguesa (Instituto Hidrográfico, 2005). Com a distribuição de rumos e velocidades para o período 1961-1990, foi possível gerar uma Rosa-dos-ventos apresentada na figura seguinte. Destaca-se a importância dos rumos N, NE e SO, com frequência superior a 15%, bem como os rumos NO e S, com velocidade média superior a 11 Km/h e frequência conjunta superior a 20%.



Fonte dos dados: Roteiro da Costa Portuguesa (Instituto Hidrográfico, 2005)

FIG. 8 – Rosa-dos-Ventos (resumo anual)

Há bastantes semelhanças entre ambas as Rosas-do-vento apresentadas, registando-se a diferença mais significativa relativamente à maior frequência dos ventos do octante NE e menor do octante N para a Rosa-dos-ventos do Instituto Hidrográfico relativamente à do INMG.

Com base na informação disponível no IV Anexo do documento “Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas” (CMVC, 2016), referente, entre outras informações, à caracterização do regime de ventos máximos diários entre 1976 e 2005, foi produzida a informação constante apresentada no Quadro seguinte. Estas aproximações ao regime resultam da aplicação de dois modelos climáticos regionalizados para a Europa – SMHI-RCA4 e KNMI-RACMO22E.

Quadro 4 - Caracterização do regime de ventos máximos diários no período 1976-2005

Variável climática	Estação do ano	Modelo climático	Histórico (1976-2005)
Velocidade máxima diária do vento (km/h)	Anual	1	21,1
		2	18,5
	Inverno	1	22,7
		2	19,6
	Primavera	1	19,9
		2	19,2
	Verão	1	20,6
		2	16,9
	Outono	1	21,3
		2	18,5

Fonte dos dados: Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (CMVC, 2016)

4.1.7 - Nevoeiro

Também o nevoeiro é um meteoro relevante para as operações no mar pelo que se apresentam aqui os registos recolhidos pelo INMG no período 1970-1980 na estação de Viana do Castelo / Meadela (Quadro 5).

Quadro 5 - Número de dias com nevoeiro registados na estação de Viana do Castelo/Meadela

Mês	Nevoeiro
Janeiro	5,6
Fevereiro	5
Março	3,6
Abril	3,1
Mai	3,6
Junho	6,7
Julho	6,4
Agosto	9,6
Setembro	10,1
Outubro	4,6
Novembro	4,4
Dezembro	4,8
Ano	67,4

Cerca de 30% dos dias com nevoeiro ocorrem nos meses de agosto e setembro, sendo frequentes, particularmente, no decurso das manhãs de verão. Ao longo do ano registam-se, em média, cerca de 67,4 dias com nevoeiro. Março, abril e maio registam o menor número de dias com nevoeiro, representando em conjunto apenas 15% dos nevoeiros anuais.

Estes nevoeiros de advecção, que se formam na faixa costeira, são frequentes durante o verão no Litoral Norte, ocorrem normalmente por poucas horas dissipando-se perto do meio-dia solar.

4.2 - Geologia

4.2.1 - Metodologia

A caracterização do ambiente geológico da área de intervenção tem por base elementos bibliográficos relevantes, nomeadamente as Cartas Litológica e Geológica do Atlas do Ambiente, a Carta Geológica de Portugal, folha 5-A (Viana do Castelo), na escala 1:50.000, de 1972, cujo extrato é apresentado na FIG. 10, e os elementos recolhidos no âmbito de uma campanha de carotagem para reconhecimento do substrato rochoso subjacente ao depósito sedimentar.

4.2.2 - Geomorfologia e topo-hidrografia

No final do Cenozoico, o mar cobria grande parte do território vianense e o litoral situava-se bastante para o interior. Por recuos sucessivos, o nível do oceano foi descendo, deixando depósitos nas praias antigas, evidenciando as diversas posições que ocupou, as últimas das quais tiveram o Homem como testemunha. Este movimento regressivo levou a linha de costa bastante para ocidente da posição atual.

O local em análise possui características morfológicas típicas da zona litoral costeira do país, onde predominam as baixas altitudes e um relevo suave, por vezes ondulado (dinâmica dunar). Contudo, cerca de 1 km para o interior, na latitude da cidade de Viana do Castelo, emerge o relevo imponente da Serra de Santa Luzia cujo topo atinge a cota 540.

É, no entanto, o rio Lima, com o seu vale muito largo e aberto na parte vestibular, acompanhado da vasta planície de aluvião, que marca o território vianense.

Centrando o foco na área de projeto, uma área submersa instalada entre a zona da barra e a bacia portuária dos estaleiros navais, também designada de anteporto, ligada pelo canal de acesso, regista-se uma topografia regular com profundidade decrescente no sentido da barra para o anteporto. Assim, enquanto na zona da embocadura do rio, onde se inicia o canal principal e que, algumas poucas centenas de metros à frente, dele diverge para norte um canal secundário, i.e., o canal de acesso aos estaleiros, se registam cotas na ordem de -7 e -6 m (ZH), estas vão progressivamente crescendo até à entrada do anteporto onde os fundos apresentam cotas acima dos -3 m(ZH). Constitui exceção, já dentro do anteporto, a zona do cais do Bugio com cotas na ordem de -4 m(ZH).

Toda esta área está coberta por sedimentos de natureza arenosa, sobretudo na zona do canal de acesso, e areno lodosos na zona do anteporto, que jazem sobre um substrato rochoso com afloramentos pontuais. A espessura desta camada sedimentar varia entre 1,0 e 2,0 m no canal de acesso, embora com espessura superior a 2,5 m na zona central do canal, e cerca de 0,5 m a 1,5 m no anteporto (FIG. 9). A estatística básica da modelação das isopacas determinou que o valor mínimo para a camada sedimentar superficial foi de 0,12m e

o valor máximo de 2,79m, com o valor médio cifrando-se em 1,13m. O erro padrão associado é de 0,39 m.

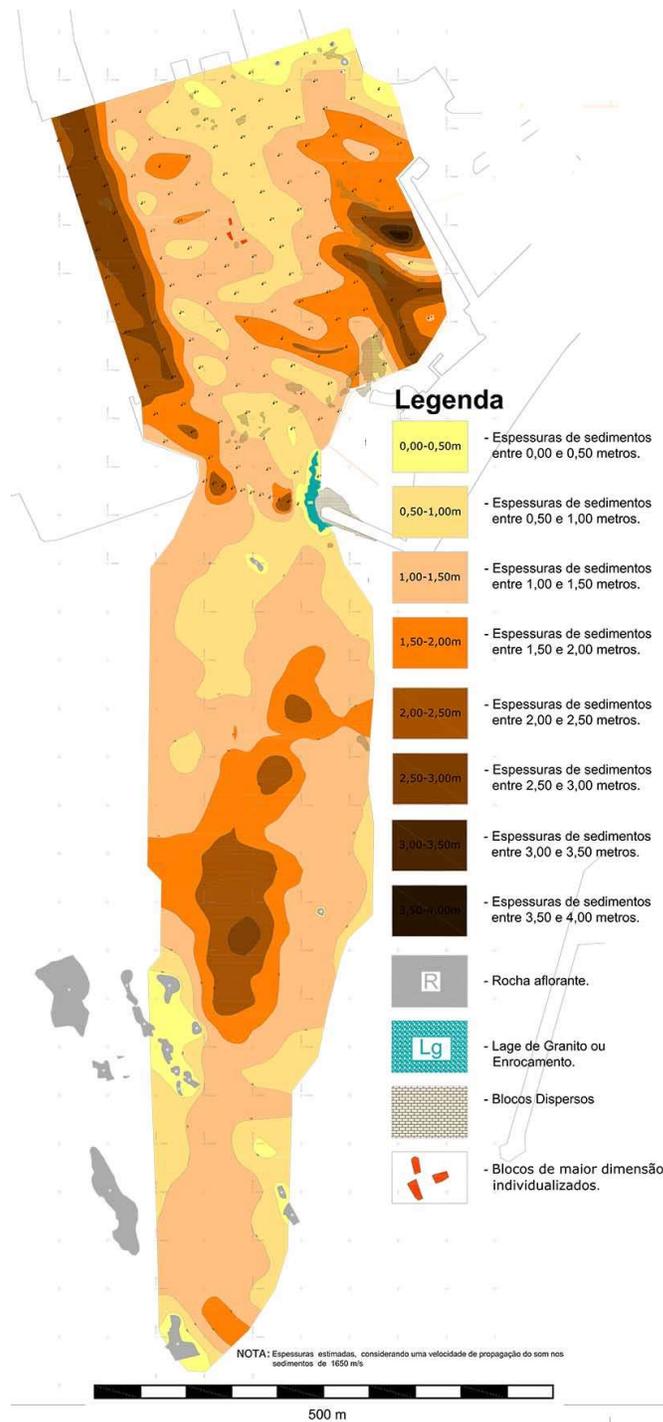


FIG. 9 - Mapa síntese com isopacas (sísmica) e cartografia de contactos obtida por sonar lateral

4.2.3 - Litologia e estratigrafia

A Carta Geológica de Portugal, folha 5-A, à escala 1:50.000 (FIG. 10), dá pouca informação sobre a natureza das formações geológicas presentes uma vez que as áreas submersas não estão cartografadas.

No entanto, uma análise mais cuidada, considerando a área adjacente e os resultados da campanha de carotagem realizada, permite constatar que subjacente à cobertura sedimentar ocorrem formações rochosas essencialmente de natureza xistenta e, com menor expressão, formações granitoides. Estas formações rochosas afloram pontualmente na camada sedimentar.

Assim, de acordo com a Carta Geológica as formações de natureza xistenta corresponderão a xistos andaluzíticos, integrados no complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico, e as formações granitoides, que constituem rochas eruptivas, corresponderão a granito alcalino de grão médio ou fino a médio.

Durante a campanha de carotagem o granito foi detetado apenas na zona nordeste da área de estudo, estando de acordo com a carta geológica, enquanto na restante área se confirmou a presença de xisto grauvaque de cor cinza.

Está ainda descrita a presença de filões pegmatíticos (rochas filonianas) na zona noroeste da área de estudo.

4.2.4 - Tectónica e sismicidade

Embora com interesse relativo para o presente projeto, de acordo com a Carta de Intensidade Sísmica do *Atlas do Ambiente*, relativa ao período 1901–1972, a região apresenta um valor de intensidade sísmica máxima de VI na Escala Internacional (em Portugal Continental, os valores de intensidade sísmica situam-se entre as classes IV e X), que se caracteriza por provocar estragos ligeiros, com deslocação de móveis pesados e queda de estuque de tetos.

De acordo com o capítulo VII do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei nº 235/83, de 31 de maio), o local do projeto está inserido na zona D, isto é, na *zona de baixa sismicidade*.

A Carta Neotectónica de Portugal (SGP, 1998), à escala 1:1.000.000 não indica qualquer tipo de falha perto da área em estudo, assim como a Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50.000.



FIG. 10 – Enquadramento Geológico, extrato da Carta Geológica de Portugal, folha 5-A, Escala 1:50.000; (1972).

4.3 - Recursos hídricos

4.3.1 - Metodologia

Apresentam-se seguidamente as principais características hidrográficas e hidrológicas do rio Lima na perspetiva do projeto em análise o qual se situa na foz deste rio.

Para tal utilizaram-se as seguintes fontes de informação:

- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações. Região Hidrográfica 1 - Minho e Lima. Agência Portuguesa do Ambiente, 2016.
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica. Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1). Agência Portuguesa do Ambiente, 2016.
- Plano de Bacia Hidrográfica do Lima. INAG, 2000.

4.3.2 - Bacia hidrográfica

O rio Lima nasce em Espanha, na Serra de S. Mamede a cerca de 950 metros de altitude; tem cerca de 135 km de extensão, dos quais 67 km em território português e desagua em Viana do Castelo. A sua bacia é limitada a norte pela bacia hidrográfica do rio Minho, a leste pela do rio Douro e a sul pelas bacias dos rios Cávado e Âncora.

A bacia hidrográfica do rio Lima apresenta uma área total de 2.518 Km² dos quais 1.193 Km² (47,4%) correspondem à parte portuguesa e 1.325 Km² (52,6%) à parte espanhola.

O vale do Lima é das regiões mais ricas em recursos hídricos do país, ocorrendo valores de precipitação média anual, geralmente superiores a 2.000 mm; nas regiões do litoral registam-se, em média, anualmente, cerca de 1.400 mm.

Verifica-se uma distribuição sazonal da precipitação muito marcada. Cerca de 73% da precipitação anual ocorre no semestre húmido (outubro a março). Nos meses de Verão verificam-se valores inferiores a 120 mm mensais, sendo julho o menos chuvoso, com uma precipitação média de 34 mm. Os meses mais chuvosos são os meses de janeiro e dezembro com precipitações médias de 323 mm e 324 mm, respetivamente.

4.3.3 - Escoamentos e caudais

Considerando a totalidade da bacia do rio Lima, verifica-se que o escoamento anual médio à entrada de Portugal é de cerca de 1.598 hm³ e que na foz é de 3.298 hm³. Estima-se uma evapotranspiração potencial de 1.043 mm e uma precipitação média anual na bacia de 2.233 mm, correspondendo a 5.574 hm³. Deste volume, 2.270 hm³ perdem-se por evaporação e 2.776 hm³ infiltram-se, recarregando os aquíferos. Resulta, portanto, um escoamento superficial imediato de 528 hm³. Dos 2.776 hm³ que se infiltram, surgem à superfície 2.773 hm³, perfazendo um escoamento superficial total de 3.298 hm³, que equivale a 1.321 mm.

A probabilidade do escoamento anual na foz do rio Lima ser superior a 2.100 hm³ é de 80 % e de ser superior a 4.410 hm³ é de 20 %.

A bacia total do Lima tem uma capacidade útil total de armazenamento em barragens de cerca de 520 hm³ o que representa cerca de 10% dos escoamentos anuais médios gerados em toda a bacia. Tanto na parte espanhola da bacia como na parte portuguesa, os volumes armazenados representam cerca de 10% dos escoamentos anuais médios gerados nessas mesmas partes. Atendendo a estes valores pode-se concluir que a capacidade de armazenamento atualmente existente na bacia não permite mais que uma limitada regularização do rio Lima.

O caudal do rio Lima médio de verão varia entre 2,5 e 5 m³/s e o caudal médio anual são cerca de 64 m³/s.

Quadro 6 - Algumas características fisiográficas e hidrológicas da bacia do rio Lima

Bacia Hidrográfica (BH)	Área da BH nacional (km ²)	Área total da BH (km ²)	Comprimento nacional (km)	Comprimento total (km)	Declive médio da BH (%)	Caudal médio anual (m ³ /s)	Caudal instantâneo Máximo histórico (m ³ /s) ⁽¹⁾
LIMA	1.193	2.518	67	135	16,7	64	2.391

Fonte: PGRI (2016)

⁽¹⁾ Em Ponte de Lima, cerca de 24 km a montante da foz, em janeiro de 1980.

Quadro 7 - Caudais de cheia estimados para os períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos na foz do rio Lima

Rio	Local	Caudal Máximo de Cheias (m ³ /s)			
		T=5	T=10	T=50	T=100
Lima	Foz	1.790	2.436	3.718	4.180

Fonte: PBH do Lima (2000)

4.3.4 - Correntes no estuário e embocadura

As velocidades das correntes de maré dentro do estuário são influenciadas pelo caudal fluvial. Em época estival e com marés vivas as correntes de maré têm velocidades muito próximas em enchente e em vazante, 0,9 m/s e 1,2 m/s, respetivamente (Alves, 1996), denotando a pouca energia fluvial nesta altura do ano.

Junto ao Cais Comercial as correntes, de enchente e de vazante, assumem ordens de grandeza usualmente inferiores a 1 m/s. De acordo com a PROMAN (2006), a corrente máxima de vazante no estuário é da ordem de 1,3 m/s, um pouco superior à de enchente, que rondará os 0,9 m/s, porém, no troço do estuário entre a ponte metálica e a embocadura, zona em que o canal tem uma secção mais uniforme, bem como largura e profundidade mais regulares, a velocidade na vazante diminui no sentido da foz, passando do máximo de 0,7 m/s, na proximidade do sector do Cais Comercial, para 0,2 m/s na embocadura e 0,15 m/s do lado exterior.

O POEPVC (FBO, 2002) observa que a trajetória das correntes de enchente tende a seguir a linha de maiores fundos e, por sua vez, o trajeto das correntes de vazante, a jusante da ponte, é praticamente paralela à margem direita.

Citando ainda o mesmo POEPVC, “as correntes de maré à entrada da bacia de manobra dos estaleiros navais, apresentam intensidades da ordem dos 0,26 m/s, orientando-se predominantemente para N durante a enchente e para sul durante a vazante”.

4.3.5 - Salinidade

De acordo com os trabalhos realizados pelo MARETEC/IST (2001) demonstrou-se que para caudais médios de 62 m³/s e maré média, a salinidade média do estuário é baixa. Constata também que em baixa-mar a água salobra confina-se à zona do canal de saída e da embocadura, e em preia-mar, a salinidade nesta zona ronda os 25‰.

Ainda segundo os estudos de simulação realizados pelo MARETEC/IST (2001), na bacia dos estaleiros navais, frente à embocadura, a amplitude da oscilação da salinidade é baixa, resultante de ser uma zona semifechada, e que em baixa-mar é bem visível o jato de saída e em preia-mar é claro o efeito da entrada predominante de água pelo lado Norte, com retenção de água de vazante entre o quebra-mar oeste e terra.

De facto, os valores de salinidade registados no estuário, a cerca de 1 km da barra (i.e., um pouco a jusante do porto comercial), evidenciam valores a variar na ordem de 17‰ (BM) a 33‰ (PM), em situação de caudal de verão (3,4 m³/s) e maré média, e de 4‰ (BM) a 28‰ (PM), em situação de caudal médio (62 m³/s) e maré média.

4.3.6 - Recursos hídricos subterrâneos

A área de projeto situa-se integralmente em meio estuarino, junto da embocadura, encontrando-se permanentemente coberta por águas marinhas. Tem subjacente uma pouca espessa camada sedimentar que cobre um maciço rochoso constituído por rochas metamórficas e, em menor expressão, rochas ígneas do tipo granitoide.

Do ponto de vista hidrogeológico a área de estudo insere-se na Unidade Hidrogeológica designada de Maciço Antigo Indiferenciado. A espessa faixa de alteração das rochas granitoides e das rochas metassedimentares, aliadas às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem a esta região hidrográfica condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas e características deste tipo de meios geológicos.

Com efeito, as formações geológicas desta região são constituídas essencialmente por rochas ígneas do tipo granitoide e rochas metamórficas como os xistos e grauvaques as quais apresentam baixa condutividade hidráulica e, regra geral, as captações mais produtivas raramente ultrapassam os três litros por segundo, sendo já razoável encontrarem-se caudais na ordem de um litro por segundo. Os valores de transmissividade podem ser compatíveis com extrações de interesse local mas a capacidade de reserva específica dos níveis aquíferos é, em geral, muito reduzida.

É frequente a ocorrência de um nível superior, alterado ou mesmo decomposto, em que a permeabilidade é do tipo intergranular podendo coexistir com a circulação fissural que pode alcançar profundidades até 100 m. Um nível intermédio onde o maciço rochoso se encontra cortado por discontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fratura, diáclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m. Por último, numa zona profunda, caracterizada por uma condutividade hidráulica praticamente nula, onde o maciço se encontra compacto e são, praticamente sem discontinuidades ou com discontinuidades fechadas.

A recarga natural dos sistemas hidrogeológicos da região hidrográfica é feita essencialmente a partir da infiltração direta da água da chuva ou, da infiltração a partir de massas de água superficial, que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas com os sistemas hidrogeológicos. Nesta Unidade Hidrogeológica as áreas mais favoráveis à infiltração de água em profundidade situam-se quer nas áreas mais elevadas, onde a infiltração se dá essencialmente através de falhas e fraturas, quer nas zonas de vertentes onde a infiltração se dá através da vegetação e dos solos com frações minerais predominantemente arenosas e detriticas.

De acordo com a taxa de recarga proposta para este tipo de formações geológicas, a disponibilidade hídrica subterrânea situar-se-á entre os 129 hm³/ano no Maciço Antigo Indiferenciado da bacia do Lima (0,09 hm³/km²/ano), valores estes que correspondem a aproximadamente a 90% da recarga subterrânea média da região (Portaria n.º 1115/2009, de 29 setembro).

Por outro lado, a descarga natural dos sistemas hidrogeológicos é feita essencialmente para linhas de água ou através das inúmeras nascentes que existem na paisagem da região hidrográfica do Minho e Lima. Existem ainda diversas áreas favoráveis à descarga de águas subterrâneas, fundamentalmente em zonas de fundo de vale e em exurgências nas bases de vertentes.

No que respeita à vulnerabilidade à poluição verifica-se que na região hidrográfica do Lima as classes com maior suscetibilidade à contaminação estão localizadas nas margens das principais linhas de água, sendo mais evidente ao longo das margens do rio Lima, e nas zonas costeiras, associadas à sua natureza litológica. Trata-se, em geral, de áreas com declive topográfico inferior a 6%, com presença de formações aluvionares e cuja profundidade do nível piezométrico é reduzida.

Atendendo a este enquadramento hidrogeológico pode afirmar-se que a área de projeto não revela qualquer interesse do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos.

4.4 - Hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens

4.4.1 - Metodologia

Com base nos elementos disponíveis no Projeto de Execução apresenta-se uma caracterização dos aspetos relativos às condições oceanográficas, ao largo e junto à costa, abordando temas como as marés, as correntes e a agitação marítima. Tecem-se igualmente algumas considerações sobre morfologia costeira e as dragagens no Porto de Viana do Castelo.

Foram igualmente tidas como boas referências as teses de mestrado “Metodologia espaço-temporal de avaliação, controlo de riscos e intervenção na linha de costa do litoral Norte”, desenvolvida por Faria, H.J.B. (2012) e “Contributos para o Plano do Estuário do Rio Lima”, desenvolvida por Mendes, F.R.G. (2009).

4.4.2 - Regime de marés e correntes

A onda de maré que atinge costa do território nacional é do tipo semidiurno regular, propagando-se de sul para norte ao longo da costa ocidental continental.

De acordo com as previsões do Instituto Hidrográfico para o Porto de Viana do Castelo (Tabelas de Marés de 1979 a 2006), abrangendo um período superior a um ciclo nodal e efetuadas com base em registos realizados no marégrafo existente, estimaram-se os valores dos elementos característicos da maré astronómica apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 - Níveis de maré no Porto de Viana do Castelo

Nível da Maré (m ZH)	
PM máx	4,11
PM AV	3,46
PM AM	2,67
NM	2,00
BM AM	1,35
BM AV	0,52
BM min	0,08
PM méd	3,07
BM méd	0,94

LEGENDA: ZH - zero hidrográfico; NM - nível médio; PM - preia-mar; BM - baixa-mar; AV - águas vivas; AM - águas mortas

O Zero Hidrográfico (ZH) situa-se 2,0 m abaixo do Nível Médio do mar (NM) em Cascais.

Os valores médios das preia-mares e baixa-mares variam muito pouco, de ano para ano, com um ciclo de aproximadamente 18,6 anos (ciclo nodal). No entanto, a estes valores, referidos a um nível médio adotado umas décadas atrás, deverá somar-se cerca de 0,1 m, para se ter em conta a subida do nível médio do mar.

Os valores referidos foram obtidos em condições meteorológicas ditas “normais” (maré astronómica). Sob condições meteorológicas anómalas (ventos fortes ou de prolongada duração, ou grandes perturbações da pressão atmosférica) a altura de água passa a ter uma importante componente meteorológica sobreposta à componente devida à maré astronómica, podendo verificar-se variações significativas das cotas indicadas.

As correntes de maré, à entrada da bacia de manobra dos Estaleiros Navais, apresentam intensidades da ordem dos 0,5 nós, orientando-se predominantemente para N durante a enchente e S na vazante.

Na zona exterior do porto a corrente é devida à ação da maré e dos ventos dominantes. Com ventos fracos de N e NO a corrente total não excede 1 nó. Sem a ocorrência de vento, a corrente é dominada pela maré, não excedendo 0,6 nós. Com a ocorrência prolongada de ventos de SO a corrente realiza-se para N, podendo atingir os 0,8 nós.

4.4.3 - Agitação marítima

4.4.3.1 - Regime Médio ao Largo

O regime médio da agitação marítima ao largo de Viana do Castelo (cerca de 90 km a ONO) apresenta as seguintes características principais:

a) Rumos

A faixa costeira em que se insere Viana do Castelo encontra-se exposta à agitação do quadrante (sector de 90°) de NO (sensivelmente 85% do total das observações).

A percentagem de ocorrência de agitação por octantes de rumos (sectores de 45°) tem maior expressão para o rumo de ONO (cerca de 26%), seguido por NO (cerca de 25%) e por NNO (cerca de 13%).

b) Alturas

Tendo em conta a totalidade dos rumos (360°), as alturas inferiores a 1 m têm uma ocorrência média de cerca de 2%.

As maiores frequências correspondem a ondas com alturas entre 1 e 2 m, com aproximadamente 35% do total. As ondas com alturas superiores a 3 e 5 m representam aproximadamente 30% e 5% das ocorrências.

c) Períodos

Relativamente aos períodos verifica-se a predominância dos escalões entre os 7 e os 11 s ao nível dos períodos médios, com a maioria (66%) das ocorrências – 30% referentes ao escalão 9 a 11 s – enquanto ao nível dos períodos de pico tal ocorre entre os 9 e os 15 s, com cerca de 53% das ocorrências (com aproximadamente 20% para o escalão 11 a 13 s e 22% para o escalão 13 a 15 s).

Verifica-se ainda que os períodos médios inferiores a 7 s representam cerca de 16% das observações e que os superiores a 13 s representam cerca de 3% do total. Relativamente aos períodos de pico, os períodos inferiores a 9 s representam cerca de 1% das observações e que os superiores a 19 s representam cerca de 13% do total.

d) Relações Altura/Período e Declividades

Observa-se que a alturas significativas com valor superior a 9 m estão associados períodos médios entre os 11 e 16 s e períodos de pico entre os 18 e 26 s, não existindo declividades superiores a 0,05 relativamente aos primeiros ou a 0,02 no caso dos segundos.

4.4.3.2 - Regime na aproximação ao Porto de Viana do Castelo

O regime médio da agitação marítima em zona próxima à embocadura do Porto de Viana do Castelo (cerca de 2 km a oeste) apresenta as seguintes características principais:

a) Rumos

A agitação que atinge a zona a nascente da embocadura do porto de Viana do Castelo, a cerca de 2 km deste, tem maioritariamente direção média segundo Oeste, com cerca de 54% das observações. Segue-se ONO com cerca de 26% e OSO com cerca de 10%.

b) Alturas

Tendo em conta a totalidade dos rumos (360°), as alturas inferiores a 1 m têm uma ocorrência média de cerca de 22%.

As maiores frequências correspondem a ondas com alturas entre 1 e 2 m, com aproximadamente 48% das ocorrências. As ondas com alturas superiores a 3 e 5 m representam aproximadamente 10% e inferior a 1% das ocorrências.

c) Períodos

Relativamente aos períodos verifica-se a predominância dos escalões entre os 7 e os 11 s ao nível dos períodos médios, com a maioria (74%) das ocorrências – aproximadamente 27% referentes ao escalão 9 a 11 s) – enquanto ao nível dos períodos de pico tal ocorre entre os 11 e os 15 s, com cerca de 55% das ocorrências (aproximadamente 28% para o escalão 11 a 13 s).

Verifica-se ainda que os períodos médios inferiores a 7 s representam cerca de 18% das observações e que a frequência acumulada de períodos superiores a 13 s é inferior a 1% do total. Relativamente aos períodos de pico, observa-se que os períodos inferiores a 11 s representam cerca de 11% das observações e que os superiores a 17 s representam cerca de 15% do total.

d) Relações Altura/Período e Declividades

Observa-se que a alturas significativas com valor superior a 7 m estão associados períodos médios entre os 11 e 15 s e períodos de pico entre os 17 e 25 s, não existindo declividades superiores a 0,05 relativamente aos primeiros ou a 0,03 no caso dos segundos.

4.4.3.3 - Propagação da agitação no interior do Porto de Viana do Castelo

De modo a se conhecer o padrão de propagação da ondulação no canal de acesso, na bacia de manobra dos estaleiros navais e junto à entrada desta, em decurso do regime de agitação ao largo e na aproximação ao porto, recorreu-se ao modelo Mike21 – BW (DHI, 2016), que permite a simulação da propagação da agitação marítima à escala da bacia portuária, incluindo nomeadamente os processos de empolamento, refração, difração, reflexão parcial, transmissão e rebentação.

Foi assim simulada a agitação na área de projeto e envolvente próxima, tendo por base uma altura de maré média [$H_{\text{maré}} = +2,0$ m (ZH)] e diversos rumos da agitação (O; OSO; e, SO) e períodos de pico ($T_p = 10, 14$ e 18 s), todos para uma altura significativa de onda $H_s = 1$ m, no sentido de se conhecer de que forma a intervenção preconizada interfere nas atuais condições de agitação na área de interesse.

As configurações consideradas na simulação correspondem à situação atual da área de projeto e à solução de projeto, sendo que esta última é analisada no capítulo da avaliação de impactes.

Os resultados obtidos pelo modelo em cada simulação são representados sob a forma de índices de agitação – altura significativa normalizada pela altura incidente na fronteira do modelo. Nas Figuras seguintes (FIG. 11 e FIG. 12) apresentam-se duas das situações simuladas.

As principais conclusões dos resultados obtidos, relativamente à situação atual, são as seguintes:

- Globalmente, a zona do anteporto/bacia de rotação apresenta índices de agitação mais elevados para os rumos a sul do oeste, o que era esperado face à posição da boca de entrada (entre molhes), e para agitação com maiores períodos de picos;
- A redução da largura da secção transversal associada à entrada da bacia de rotação aparenta ser um elemento relevante no maior grau de abrigo desta zona, notando-se claramente a influência na redução dos índices de agitação em todas as simulações realizadas;
- Os índices de agitação estimados para a bacia de rotação variam entre sensivelmente 0,05 e 0,16 para agitação de O, 0,08 e 0,5 para agitação de OSO e 0,08 e 0,4 para agitação de SO. Os valores mais elevados ocorrem consistentemente na secção de entrada. A doca de aprestamentos encontra-se na zona para o qual se estimam os menores índices de agitação;
- Relativamente ao Cais do Bugio, que aparenta ser a estrutura na área em estudo com maior exposição à agitação, estimam-se índices de agitação máximos entre 0,16 e 0,22, que ocorrem nos cenários com agitação de OSO.

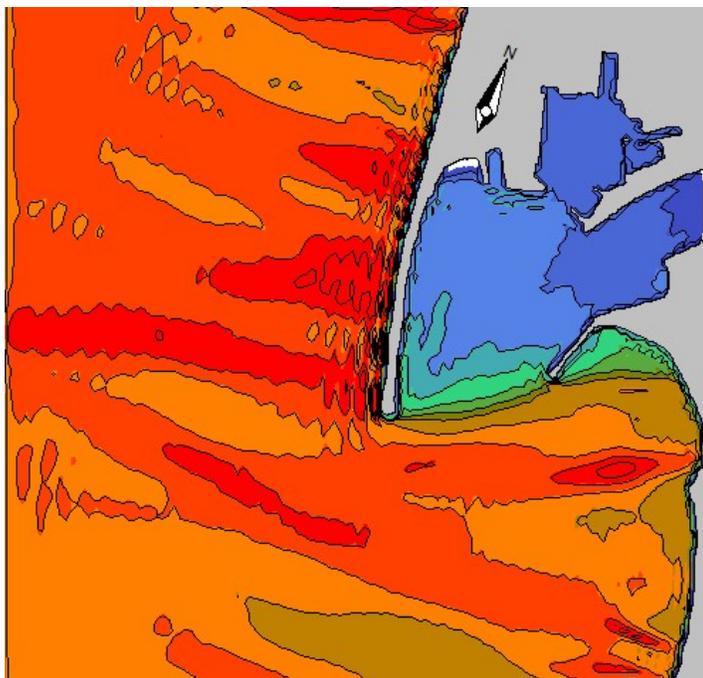


FIG. 11 - Índices de Agitação – Situação de Referência – Rumo O, H=1 m, T=14s, NM=+2,0 mZH

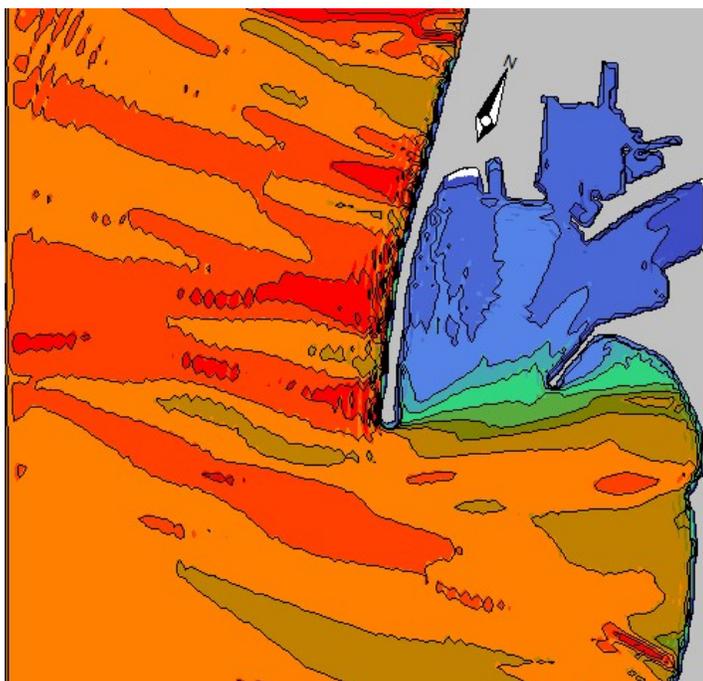


FIG. 12 - Índices de Agitação – Situação de Referência – Rumo OSO, H=1 m, T=10s, NM=+2,0 mZH

4.4.4 - Morfologia costeira e dragagens

Vem-se assistindo nas últimas décadas ao recuo da faixa costeira minhota em consequência de um conjunto de fatores diversos relacionados com o processo de alteração climática global, a elevação do nível médio do mar e as atividades antrópicas diretas e indiretas de que se destacam a diminuição da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral por retenção em barragens situadas nos principais cursos de água da região, a degradação de estruturas naturais devido a usos e ocupações inadequadas da orla costeira e a implantação de obras pesadas em diversos pontos da linha de costa.

Da sua interação resultam troços costeiros estáveis, zonas de sedimentação (acrecção) pontuais e em alguns casos temporárias e segmentos submetidos a processos erosivos de intensidade variável.

A elevação do nível do mar tem também consequências indiretas nos estuários, designadamente do rio Lima, dado estes sistemas responderem àquela alteração através da redução da exportação de sedimentos para a plataforma costeira ao adaptarem-se a um novo nível de base.

Os estuários fornecedores de sedimentos em períodos de abaixamento do nível do mar, com a elevação passam a ser locais de captação, receção e deposição de sedimentos, nomeadamente de materiais provenientes da deriva litoral, tal como é notório nos estuários do Minho, Lima e Cávado (Faria, 2012).

Este processo é ainda agravado com a extração de inertes no leito do rio como sucedeu no início da década de 90 no estuário do rio Lima a montante da ponte Eiffel, bem como pelas dragagens de manutenção dos canais de acesso marítimo às áreas portuárias abrigadas em estuários, como é o caso de Viana do Castelo (Quadro 9).

Com efeito, as dragagens nos troços de jusante dos estuários são parcialmente responsáveis pelos défices de abastecimento sedimentar ao litoral e, conseqüentemente, pelo recuo da linha de costa. Ao ficarem em desequilíbrio dinâmico as zonas dragadas tendem a ser assoreadas de novo a curto ou médio prazo, fenómeno que se verifica com algum significado no estuário do Lima. Todavia, o desequilíbrio gerado pelas dragagens tem vindo a ser compensado com a deposição das areias dragadas em troços costeiros mais deficitários.

Os registos de dragagens realizadas no Porto de Viana do Castelo (porto comercial e doca de recreio) ao longo do período compreendido entre 1988 e 2015 evidenciam um esforço de dragagem médio anual, sobretudo para manutenção do canal e bacias, estimado em cerca de 300.000 m³ de sedimentos, fundamentalmente de natureza arenosa (Quadro 9).

Importa ainda referir que de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica (R1 – Minho Lima) foram identificadas as seguintes situações de risco críticas em termos de erosão costeira (PGRH1, 2016):

- *Faixa envolvente da Amorosa - o desaparecimento/enfraquecimento do cordão dunar a Norte deste núcleo urbano pode alterar a morfologia costeira nesta zona.*

- *Zona a Sul da Pedra Alta - o recuo da faixa litoral nesta zona pode afetar a embocadura do rio Neiva, designadamente levando ao desaparecimento do seu meandro final e alteração da zona húmida que caracteriza esta embocadura.*

Estes troços costeiros, situados a sul da foz do rio Lima, poderão ser considerados prioritárias para beneficiarem da imersão das areias dragadas no Porto de Viana do Castelo reforçando o trânsito sedimentar costeiro.

Atente-se que de acordo com o disposto na Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto, “a *extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa e até 1 milha náutica no sentido do mar, tem que se destinar a alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção.*”

Quadro 9 - Histórico (não exaustivo) das dragagens realizadas na área de jurisdição do Porto de Viana do Castelo e a montante da ponte Eiffel, entre 1988 e 2015

Ano	Porto Comercial		Doca de recreio Areia (m³)	Montante da ponte Areia (m³)	Custo (€)	Observações
	Areia (m³)	Rocha (m³)				
1988	500.000					
1989	?					
1990			75.000	120.000		
1991			125.000	250.000		
1992	150.000		80.000	350.000		
1993	350.000		70.000	350.000		
1994	500.000		70.000	325.000		
1995			35.000	280.000		Areias comercializadas
1996	1.550.000		55.000			Aprofundamento [de -6,5m(ZH) para -8m(ZH)] da barra, canal de acesso e bacias do P. Comercial. Dragados imersos.
1997	50.000					Areias comercializadas
1998	160.358 74.907	18.358				Alargamento da bacia de rotação. Rocha lançada ao mar. Canal de acesso. Areias depositadas na margem.
1999	378.948					
2000	471.846					
2001	909.449					Elevado volume de dragagem resultante de precipitação excepcional neste ano, tendo o rio carreado muitos sedimentos.
2002	552.279					
2003	469.289					
2004	198.497					
2005	203.780					
2006	117.023					
2007	132.964					
2008	37.917					
2009	100.000				410.000	Dragagem de emergência na barra, 1.º trimestre do ano
2010	200.000				824.400	Dragagem de emergência na barra, reposição de -8,00m(ZH)
	360.000				Realizado: 1.287.000	Dragagem na barra, canal de acesso e bacias (final de 2010).
2011	?				? Realizado: 112.000	Dragagem da bacia da Doca da Lota à cota -3,00m(ZH) (previsto)
2012	45.000 (previsto)				Realizado: 219.000	Dragagens no canal de acesso e no cais do Bugio, atingindo fundos de -5,50m(ZH).
2013			?		? 325.900 (previsto)	Dragagem de emergência na marina de jusante, em maio.
	100.000 (previsto)				Realizado: 463.000	Dragagens de manutenção na barra e canal de acesso
2014	140.000 (previsto)				400.000 (previsto) Realizado: 639.000	Dragagens para manutenção das condições de navegabilidade e segurança na barra e canal de acesso ao porto comercial.
2015	800.000 (previsto)				Realizado: 1.900.000	Dragagens de manutenção de fundos.
2016	?				Realizado: 770.000	Dragagens de manutenção de fundos.

NOTA: “**Realizado:**” despesa anual em dragagens reportada nos Relatórios e Contas da APCV/APDL
Fonte da informação: PROMAN (2006); APVC (2009 a 2014); APDL (2015 e 2016); PVC (2010 a 2013)

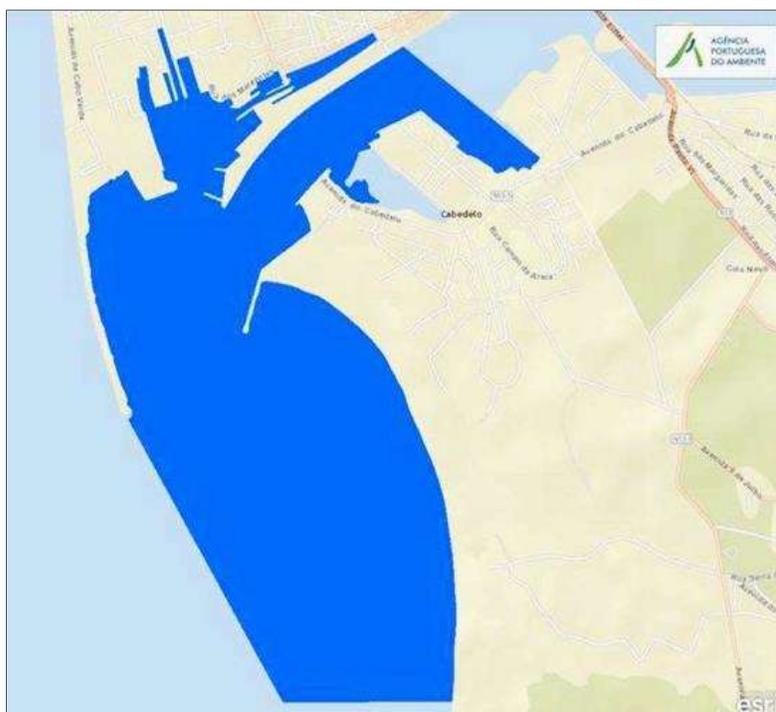
4.5 - Qualidade da água

4.5.1 - Metodologia

Para caracterizar a qualidade da água na área de projeto e envolvente recorreu-se à informação disponível no Plano de Gestão da Região Hidrográfica Minho e Lima (RH1)(2015), no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) para identificar as águas balneares mais próximas, no site “Bandeira Azul” e à análise laboratorial de duas amostras de água colhidas no canal de acesso e no anteporto/bacia de rotação.

4.5.2 - Classificação no âmbito do PGRH

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica Minho e Lima (RH1), de 2015, a área de projeto situa-se na massa de água superficial designada “Lima-WB1 - Estuário mesotidal estratificado fortemente modificada” (PT01LIM0059), respeitando à categoria de “águas de transição” (FIG. 13).



Fonte: PGRH1 – Minho e Lima

FIG. 13 - Localização e identificação da massa de água superficial “Estuário Lima-WB1”

Da análise dos elementos constantes do PGRH, em que é apresentada a classificação do estado das massas de água tendo por base a avaliação do estado ecológico e do estado químico, verificou-se no que respeita à classificação das massas de água do 1.º e 2.º ciclos,

quanto ao estado ecológico bem como ao potencial ecológico as águas de transição do “Estuário do Lima WB1” apresentaram estado Razoável.

Relativamente à classificação do estado químico das massas de água verificou-se que, no 1º ciclo, as águas de transição do “Estuário do Lima WB1” não foram classificadas, enquanto no 2.º ciclo o estado químico das águas de transição do “Estuário do Lima WB1” foram classificadas com estado Bom.

Quanto à classificação do estado global das massas de água, que resulta da combinação do estado/potencial ecológico e do estado químico, as águas de transição do “Estuário do Lima WB1” foram classificadas com estado Inferior a Bom

Também de acordo com aquele Plano estão identificadas para a massa de água superficial de interesse os seguintes usos e funções dependentes da qualidade da água: águas de recreio (águas balneares); proteção de espécies aquáticas de interesse económico (produção de moluscos bivalves); e, proteção de habitats (Sítio de Importância Comunitária - SIC).

De acordo com os critérios adotados na classificação das massas de água a principal razão para que a massa de água “Estuário do Lima WB1” não atinja o Bom Estado Ecológico deve-se às alterações hidromorfológicas significativas determinadas pela presença das infraestruturas portuárias.

A este nível o PGRH1 referencia a ocorrência das dragagens na barra, canais de acesso e bacia de rotação como estando na base de um impacto negativo significativo. O resultado da classificação do estado ecológico foi considerado razoável devido aos elementos biológicos macroinvertebrados e peixes. O PGRH1 considera que na origem deste resultado poderá estar a elevada frequência das dragagens, que impede a recuperação das comunidades biológicas, devido à perda da estrutura do habitat.

4.5.3 - Qualidade das águas balneares

Na envolvente da área de intervenção situam-se duas zonas designadas como águas balneares, a praia do Cabedelo e a praia do Norte, ambas praias marítimas, que registam ininterruptamente desde de 2011 água balnear de qualidade “excelente”. Beneficiam igualmente da atribuição do galardão “Bandeira Azul” desde há cerca de 30 anos (FIG. 14).



FIG. 14 - Localização das zonas balneares na envolvente da área de intervenção

São as seguintes as principais características das duas zonas balneares:

Água Balnear (de transição): CABEDELLO

Tipo: praia marítima
Bandeira Azul em 2017
Bandeira Azul, desde 1988.

Qualidade da água:

2016: excelente
2015: excelente
2014: excelente
2013: excelente
2012: excelente
2011: excelente
2010: boa
2009: boa
2008: boa
2007: boa
2006: boa

Água Balnear (costeira): NORTE

Tipo: praia marítima
Bandeira Azul em 2017
Bandeira Azul, desde 1986.

Qualidade da água:

2016: excelente
2015: excelente
2014: excelente
2013: excelente
2012: excelente
2011: excelente
2010: boa
2009: boa
2008: boa
2007: boa
2006: aceitável

4.5.4 - Resultado das análises laboratoriais de qualidade da água na área de projeto

Foram analisadas em laboratório duas amostras de água recolhidas na área de projeto, designadamente no canal de acesso e na bacia de rotação do estaleiro naval (FIG. 15).



FIG. 15 - Localização dos pontos de colheita das amostras de água na área de projeto

O objetivo da amostragem é o de constituir um referencial de qualidade em fase anterior à execução das dragagens bem como aferir o estado atual de qualidade química e microbiológica das águas estuarinas.

O Quadro 10 sintetiza as condições da amostragem. Faz-se notar que após a receção dos boletins de análise laboratorial constatou-se estarem em falta os resultados respeitantes ao parâmetro *Escherichia coli* pelo que se realizou posteriormente uma nova amostragem, nos mesmos pontos, dirigida unicamente a este parâmetro.

Quadro 10 - Condições da amostragem

Referência/Parâmetro	Amostras	
	QA1 Canal de acesso	QA2 Bacia de rotação
Coordenadas Geográficas (WGS84)	Lat = 41°40'53.744"N Long = 8° 50' 25.711"W	Lat = 41°41'11.657"N Long = 8° 50' 27.334"W
Profundidade de colheita	30 cm abaixo da superfície	30 cm abaixo da superfície
Data e hora de colheita	26 de Maio de 2017; 16:15h 6 de Julho de 2017; 17:05h	26 de Maio de 2017; 16:15h 6 de Julho de 2017; 17:05h
Fase de maré	Vazante	Vazante
Descrição Organolética da amostra	Incolor, inodora	Incolor, inodora
Temperatura da amostra na colheita	17,4°C	17,6°C
Temperatura do ar no local	24°C	24°C
pH (in situ)	7,5	7,6
DO (Oxigénio Dissolvido)	6,7 mg/Lt	6,4 mg/Lt

O material de colheita e conservação de amostras de águas superficiais foi fornecido pelo Laboratório ALS. As colheitas foram realizadas a partir de uma pequena embarcação de fibra e motor fora de borda.

No Quadro 11 apresentam-se os resultados e respetivos critérios de avaliação e no Quadro 12 é apresentada a avaliação da conformidade. No Anexo V do Volume III – Anexo Técnico são apresentados os boletins de análise.

Quadro 11 - Parâmetros analisados e respetivo objetivo de qualidade

Parâmetro	Objetivo de qualidade / Critérios de avaliação
pH (25°C)	DL 236/98 e alterações subsequentes: Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas - águas conquícolas
Cor (mg/L Pt-Co)	
Oxigénio dissolvido (%)	
Sólidos suspensos totais (mg/L)	Classificação da qualidade da água para usos múltiplos (SNIRH)
CQO (mg/L)	
CBO ₅ (mg/L)	DL 236/98 e alterações subsequentes: Anexo XXI - Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais
Arsénio (mg/L)	
Crómio (mg/L)	
Cobre (mg/L)	
Zinco (mg/L)	
Mercúrio e compostos de mercúrio (µg/L)	
Chumbo e compostos de chumbo (µg/L)	
Níquel e compostos de níquel (mg/L)	
Cádmio e compostos de cádmio (µg/L)	
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) (µg/L)	
Antraceno	
Benzo(a)pireno	
Benzo(b)fluoranteno	
Benzo(g,h,i)perileno	
Benzo(k)fluoranteno	
Fluoranteno	
Indeno(1.2.3.cd)pireno	
Naftaleno	
Soma dos 8 PAHs	
Compostos Orgânicos de Estanho (ng/L):	
Monobutilestanho	
Dibutilestanho	
Tributilestanho	
Nonilfenóis (4 -nonilfenol)	(parâmetro auxiliar para determinação da classe de dureza da água e consequente aferição do nível de contaminação em Cd; conforme DL 103/2010 com alterações do DL 218/2015)
Octilfenóis ((4 -(1,1',3,3' -tetrametilbutil) -fenol)) (µg/L)	
CaCO ₃ (mg/L)	DL 135/2009 com as alterações introduzidas pelo DL 113/2012: Anexo I - Norma de qualidade - Águas costeiras e de transição
<i>Enterococos</i> intestinais (ufc/100mL)	
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100mL)	

Quadro 12 - Avaliação da conformidade

Parâmetro	Amostras		Avaliação da conformidade	
	QA1	QA2	QA1	QA2
pH (25°C)	7,9	7,9	Conforme	Conforme
Cor (mg/L Pt-Co)	<5 (LQ)	<5 (LQ)	Conforme	Conforme
Oxigénio dissolvido (%)	63	60	Conforme	Conforme
Sólidos suspensos totais (mg/L)	137,0	15,6	Muito má	Excelente
CQO (mg/L)	120,0	<70,0 (LQ)	Muito má	Má
CBO ₅ (mg/L)	4,9	<1,0 (LQ)	Conforme	Conforme
Arsénio (mg/L)	<0,100 (LQ)	<0,100 (LQ)	Conforme	Conforme
Crómio (mg/L)	<0,0200 (LQ)	<0,0200 (LQ)	Conforme	Conforme
Cobre (mg/L)	<0,0200 (LQ)	<0,0200 (LQ)	Conforme	Conforme
Zinco (mg/L)	<0,0400 (LQ)	<0,0400 (LQ)	Conforme	Conforme
Mercurio e compostos de mercúrio (µg/L)	<0,010 (LQ)	<0,010 (LQ)	Conforme	Conforme
Chumbo e compostos de chumbo (µg/L)	<0,0500 (LQ)	<0,0500 (LQ)	Conforme	Conforme
Níquel e compostos de níquel (mg/L)	<0,04 (LQ)	<0,04 (LQ)	Conforme	Conforme
Cádmio e compostos de cádmio (µg/L)	<0,0200 (LQ)	<0,0200 (LQ)	Conforme	Conforme
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) (µg/L)				
Antraceno	<0,001 (LQ)	<0,001 (LQ)	Conforme	Conforme
Benzo(a)pireno	<0,001 (LQ)	<0,001 (LQ)	Conforme	Conforme
Benzo(b)fluoranteno	<0,001 (LQ)	<0,001 (LQ)	Conforme	Conforme
Benzo(g,h,i)perileno	<0,0003 (LQ)	<0,0003 (LQ)	Conforme	Conforme
Benzo(k)fluoranteno	<0,001 (LQ)	<0,001 (LQ)	Conforme	Conforme
Fluoranteno	<0,001 (LQ)	<0,001 (LQ)	Conforme	Conforme
Indeno(1.2.3.cd)pireno	<0,0003 (LQ)	<0,0003 (LQ)	Não aplicável	Não aplicável
Naftaleno	<0,007 (LQ)	<0,007 (LQ)	Conforme	Conforme
Soma dos 8 PAHs	<0,0126 (LQ)	<0,0126 (LQ)	Não aplicável	Não aplicável
Compostos Orgânicos de Estanho (ng/L):				
Monobutilestanho	7,59	2,6	Não aplicável	Não aplicável
Dibutilestanho	<1 (LQ)	1,31	Não aplicável	Não aplicável
Tributilestanho	<1 (LQ)	1,85	Conforme	Não conforme
Nonilfenóis (4 -nonilfenol) (µg/L)	<0,05 (LQ)	<0,05 (LQ)	Conforme	Conforme
Octilfenóis ((4 -(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol))(µg/L) ⁽¹⁾	<0,01 (LQ)	<0,01 (LQ)	Não aplicável	Não aplicável
CaCO ₃ (mg/L)	1028	959	(classe 5)	(classe 5)
<i>Enterococos</i> intestinais (ufc/100mL) ⁽²⁾	0	16	Excelente	Excelente
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100mL) ⁽²⁾	170	43	Excelente	Excelente

⁽¹⁾ Apenas aplicável em valor médio anual. Fica o valor disponível para futuras campanhas no âmbito do Programa de Monitorização de qualidade da água e respetiva aferição do valor médio anual.

⁽²⁾ Apenas com base numa amostra recolhida

A análise do Quadro 12 evidencia, de um modo geral, que a qualidade química e microbiológica das águas na área de estudo está em conformidade com os requisitos de qualidade patenteados nos diplomas legais aplicáveis. Excetua-se o parâmetro “tributilestanho” cuja amostra recolhida no anteporto/bacia de rotação está ligeiramente acima do limiar definido para a concentração máxima admissível (CMA) que é de 1,5 ng/L. Com efeito, a análise a este parâmetro revelou uma concentração de 1,85 ng/L, facto que se explica por ser uma zona afeta a um estaleiro naval.

O tributil-estanho (TBT) é um composto utilizado em tintas anti-vegetativas ou anti-incrustantes aplicadas no casco dos navios com comprimento superior a 25 m. Embora a aplicação de tintas anti-vegetativas com o composto TBT esteja em desuso é ainda usada em alguns países.

A sua utilização é crítica pois os compostos organoestânicos, e em particular o TBT, provocam uma enorme variedade de efeitos (desde sub-letais a letais) em diversos organismos (desde bactérias até aos mamíferos) e nos mais distintos níveis organizacionais (do bioquímico ao populacional) (Sousa, 2004).

Em Portugal é proibida a aplicação de tintas anti-vegetativas à base de compostos organoestânicos em embarcações com menos de 25 m de comprimento.

Verifica-se ainda a presença nas águas da área de estudo de monobutilestanho e dibutilestanho. Nos ecossistemas aquáticos o TBT apresenta um tempo de vida médio de alguns dias até vários meses, dependendo da temperatura e biomassa algal. Este composto sofre degradação no ambiente de uma forma sequencial, para DBT (di-butil-estanho), MBT (mono-butil-estanho) e posteriormente estanho inorgânico. A sua presença (DBT e MBT) nas águas do Porto de Viana do Castelo confirma apenas que existe uma fonte permanente ou, pelo menos, que se manifesta com alguma regularidade.

Por outro lado, as análises revelaram também para os parâmetros “sólidos suspensos totais” e “CQO”, avaliados pela “Classificação da qualidade da água para usos múltiplos (SNIRH)”, valores críticos. Tenha-se, no entanto, em consideração que se trata de uma classificação genérica cuja utilização é sobretudo indicada para cursos de água. No presente caso a sua aplicação na zona terminal do estuário do Lima, onde dominam águas de transição (salobras) a aplicação desta classificação é limitada, não devendo, para os parâmetros aqui considerados, ser-lhe dada uma conotação necessariamente negativa. Além do mais, resultam de apenas uma amostragem individual.

4.6 - Qualidade dos sedimentos

4.6.1 - Âmbito e objetivos

O projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo consubstancia-se na dragagem de uma componente de natureza sedimentar, envolvendo cerca de 231.202 m³, e no desmonte/dragagem de uma componente de natureza rochosa, envolvendo cerca de 241.044 m³ de rocha fragmentada.

De acordo com o disposto no Decreto-Lei nº226A/2007, de 31 de maio, a dragagem de material de natureza sedimentar destinada a assegurar condições de navegabilidade e acessibilidade a instalações portuárias está sujeita a análises de qualidade com o objetivo de se aferir os possíveis destinos finais dos sedimentos.

Neste quadro foi realizada uma campanha de recolha e caracterização da qualidade dos sedimentos envolvidos na dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais de Viana do Castelo.

A campanha de recolha dos sedimentos decorreu no dia 20 de abril de 2017, em 10 estações de amostragem previamente definidas, e foi realizada pela empresa Xavisub – Mergulhadores Profissionais, Lda.

O LABQUI – Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório, onde foram realizadas as análises, com vista à sua caracterização física e química. Este Laboratório é acreditado desde 1994 pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, segundo a norma ISO 17025, para a realização dos ensaios presentes no certificado L 0077.

4.6.2 - Enquadramento legal

A avaliação do grau de contaminação dos sedimentos/material dragado é realizada tendo em consideração a classificação constante na Tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro (Quadro 13).

O número de estações para recolha de amostras de sedimentos foi determinado pelo disposto na Tabela 1 da referida Portaria que tem em conta o volume de material a dragar. No presente caso foi apurado um número de 10 estações de amostragem (Quadro 14).

A cada uma das classes de qualidade, identificada na tabela anterior, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

- Classe 1: Material dragado limpo — pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.
- Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária — pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.
- Classe 3: Material dragado ligeiramente contaminado — pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.
- Classe 4: Material dragado contaminado — preposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.
- Classe 5: Material muito contaminado — idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

Quadro 13 - Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (ug/kg) [Tabela 2 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007]

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
- Metais					
Arsénio	< 20	20 - 50	50 - 100	100 - 500	> 500
Cádmio	< 1	1 - 3	3 - 5	5 - 10	> 10
Crómio	< 50	50 - 100	100 - 400	400 - 1.000	> 1.000
Cobre	< 35	35 - 150	150 - 300	300 - 500	> 500
Mercúrio	< 0,5	0,5 - 1,5	1,5 - 3,0	3,0 - 10	> 10
Chumbo	< 50	50 - 150	150 - 500	500 - 1.000	> 1.000
Níquel	< 30	30 - 75	75 - 125	125 - 250	> 250
Zinco	< 100	100 - 600	600 - 1.500	1 500 - 5 000	> 5.000
- Compostos orgânicos					
PCB (soma)	< 5	5 - 25	25 - 100	100 - 300	> 300
HAP (soma)	< 300	300 - 2.000	2 000 - 6.000	6.000 - 20.000	> 20.000
HCB	< 0,5	0,5 - 2,5	2,5 - 10	10 - 50	> 50

Quadro 14 - Número de estações de monitorização a implementar por volume dragado [Tabela 1 do Anexo III da Portaria n.º 1450/2007]

Volume Dragado (m ³)	Número de Estações
Até 25.000	3
De 25.000 a 100.000	4 – 6
De 100.000 a 500.000	7 – 15
De 500.000 a 2.000.000	16 – 30
Mais de 2.000.000	Mais 10/1 milhão de m ³

4.6.3 - Descrição da Campanha de Amostragem

4.6.3.1 - Localização das estações de amostragem

Foram definidas previamente 10 estações de amostragem. A localização e número destas estações de amostragem foram definidos numa fase inicial em que se dispunha ainda de poucos dados sobre o volume de sedimentos a dragar bem como de uma delimitação preliminar da área prevista dragar.

Apesar disso, com base numa estimativa preliminar, procurou-se conciliar a distribuição espacial equitativa das estações de amostragem pela área de interesse com as zonas que

supostamente envolveriam um maior volume de dragagem, i.e. as zonas com maior espessura de sedimentos.

Com o desenvolvimento do projeto verificou-se que o volume real a dragar era ligeiramente menor do que o inicialmente previsto, constatando-se que o número de estações de amostragem a definir estava no limiar entre as 9 e as 10 estações de acordo com o disposto no Quadro 14. A definição preliminar da localização das 10 estações de amostragem levou também a que a estação de amostragem n.º 1 tivesse ficado ligeiramente fora da área de dragagem final definida em Projeto de Execução. Atendendo aos resultados globais das análises, bem como o volume total a dragar não se aproximar do n.º de estações de amostragem exigido, 10 estações, entendeu-se que as conclusões retiradas desta campanha de amostragem se podem considerar válidas.

Na FIG. 16 ilustra-se a localização das estações de amostragem face à área a dragar e no Quadro 15 as respetivas coordenadas geográficas.



FIG. 16 - Localização das estações de amostragem e delimitação da área a dragar

Quadro 15 - Localização das estações de amostragem

Identificação das estações de amostragem	Coordenadas geográficas (ETRS89)	
	Longitude	Latitude
P1	-8,84130	41,67902
P2	-8,84059	41,68003
P3	-8,83983	41,68076
P4	-8,84081	41,68193
P5	-8,84025	41,68363
P6	-8,84064	41,68464
P7	-8,83950	41,68594
P8	-8,84047	41,68651
P9	-8,84153	41,68644
P10	-8,84010	41,68752

4.6.3.2 - Recolha das amostras de sedimentos

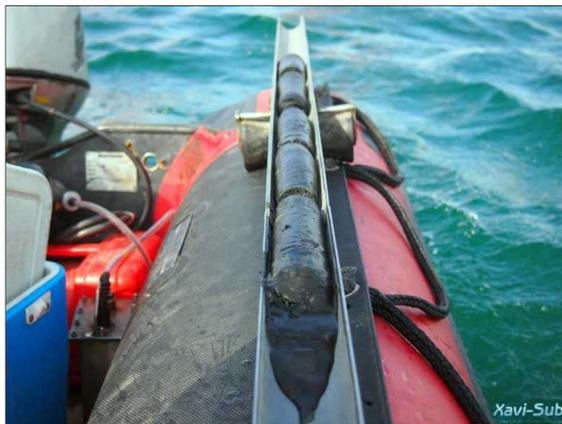
A campanha de recolha dos sedimentos decorreu durante o dia 20 de abril de 2017, em 10 estações de amostragem. Descreve-se seguidamente a técnica de amostragem adotada.

O processo de colheita dos sedimentos foi realizado por equipa de mergulhadores profissionais com recurso a embarcação de apoio, GPS com localização das estações de amostragem, e demais acessórios necessários à execução do trabalho.

Foram recolhidos dez carotes verticais contínuos, compreendendo a totalidade da coluna de sedimentos a dragar, i.e. até à cota -6 m(ZH) ou até ao fundo rochoso caso este estivesse acima dessa cota, nas estações de amostragem previamente definidas.

Os carotes (colunas de sedimento) foram recolhidos por método de carotagem por vácuo. Na execução da carotagem verificou-se que alguns atingiam o fundo rochoso antes de atingir o comprimento previamente definido (i.e. até à cota -6 m(ZH)). Esses casos foram validados através de repetições das carotagens nas imediações do local de amostragem por forma a confirmar que se tratava de fundo rochoso.

Após recolha cada carote foi colocado no mostrador procedendo-se em seguida à subdivisão da amostra em duas metades (metade superior e metade inferior). Foi ainda realizado o registo fotográfico dos carotes (FIG. 17).

**Carote 1****Carote 2****Carote 5****Carote 7****Carote 8****Carote 10****FIG. 17 - Fotos de alguns carotes acabados de extrair**

Os sedimentos de cada subamostra foram colocados em sacos herméticos (FIG. 18), devidamente identificados e fotografados, e acondicionados em mala térmica para transporte até ao laboratório LABQUI para realização das respetivas análises físico-químicas.



FIG. 18 - Fotos de subamostras colocadas em saco hermético

No Quadro 16 apresentam-se a identificação e a localização das estações de amostragem bem como as características de cada amostra.

Quadro 16 - Estações de amostragem e características das amostras

Estação de amostragem	Cota da superfície sedimentar (m ZH)	Cota da superfície do substrato rochoso (m ZH)	Comprimento da amostra (m)	N.º de subamostras constituídas	Comprimento das subamostras (m)	Observações (local de recolha)
P1	-5,0	<(-6,0)	1,0	2	0,50	Canal de Acesso
P2	-5,0	<(-6,0)	1,0	2	0,50	Canal de Acesso
P3	-5,0	<(-6,0)	1,0	2	0,50	Canal de Acesso
P4	-3,5	-4,1	0,6	2	0,30	Canal de Acesso
P5	-4,0	-5,7	1,7	2	0,85	Canal de Acesso
P6	-3,5	-5,1	1,6	2	0,80	Anteportos
P7	-2,5	-5,2	2,7	2	1,35	Anteportos
P8	-2,7	-3,7	1,0	2	0,50	Anteportos
P9	-2,9	-4,6	1,7	2	0,85	Anteportos
P10	-3,0	-4,5	1,5	2	0,75	Anteportos

4.6.4 - Resultados da campanha de amostragem

Nos Quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos na campanha de amostragem de sedimentos. Os respetivos Boletins de Análise encontram-se no Anexo VI do Volume III – Anexo Técnico

Quadro 17 - Resultados obtidos - parâmetros físicos e inorgânicos não metálicos

Ponto	Densidade (g/cm ³)	COT * (mg C/kg)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação textural	Matéria Seca (% de sólidos)
P1 Sup	1,6	6.750	83,9	10,0	6,1	Areno-Franco	73
P1 Inf	1,7	10.500	88,9	5,0	6,1	Areno-Franco	71
P2 Sup	1,8	7.480	92,9	3,0	4,1	Arenoso	71
P2 Inf	1,5	2.900	95,9	1,0	3,1	Arenoso	71
P3 Sup	1,8	3.550	95,9	2,0	2,1	Arenoso	74
P3 Inf	1,8	930	96,9	1,0	2,1	Arenoso	76
P4 Sup	1,6	3.140	95,9	1,0	3,1	Arenoso	75
P4 Inf	1,5	3.670	94,9	1,0	4,1	Arenoso	73
P5 Sup	1,6	8.270	94,9	1,0	4,1	Arenoso	77
P5 Inf	1,7	4.190	92,9	2,0	5,1	Arenoso	49
P6 Sup	1,7	5.500	89,2	5,0	5,8	Areno-Franco	65
P6 Inf	1,7	7.670	91,2	5,0	3,8	Arenoso	61
P7 Sup	1,9	7.580	61,2	29,0	9,8	Franco-Limoso	58
P7 Inf	1,7	9.680	59,2	30,0	10,8	Franco-Limoso	51
P8 Sup	1,5	6.070	76,2	17,0	6,8	Franco-Arenoso	57
P8 Inf	1,8	6.900	61,2	29,0	9,8	Franco-Limoso	55
P9 Sup	1,8	6.240	60,2	30,0	9,8	Franco-Limoso	55
P9 Inf	1,7	9.380	64,2	26,0	9,8	Franco	52
P10 Sup	1,4	7.750	60,2	30,0	9,8	Franco-Limoso	54
P10 Inf	1,5	8.720	54,2	36,0	9,8	Franco-Limoso	50

* Cabono Orgânico Total (peso seco)

Quadro 18 - Resultados obtidos - metais e compostos orgânicos

Ponto	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
P1 Sup	< 0,33	19	47	< 17	< 17	< 0,33	< 10	12	< 27	< 0,50	< 2,5
P1 Inf	< 0,33	18	44	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,8	30	< 0,46	< 2,3
P2 Sup	< 0,33	22	45	< 17	< 17	< 0,33	10	13	< 25	< 0,50	< 2,5
P2 Inf	< 0,33	18	44	< 17	< 17	< 0,33	< 10	11	< 23	< 0,50	< 2,5
P3 Sup	< 0,33	< 17	34	< 17	< 17	< 0,33	< 10	5,5	< 25	< 0,50	< 2,5
P3 Inf	< 0,33	< 17	37	< 17	< 17	< 0,33	< 10	8,5	< 25	< 0,50	< 2,5
P4 Sup	< 0,33	< 17	38	< 17	< 17	< 0,33	< 10	7,4	< 25	< 0,50	< 2,5
P4 Inf	< 0,33	21	55	< 17	< 17	< 0,33	< 10	11	< 27	< 0,49	< 2,5
P5 Sup	< 0,33	< 17	36	< 17	< 17	< 0,33	< 10	7,2	< 25	< 0,49	< 2,4
P5 Inf	< 0,33	18	51	< 17	< 17	< 0,33	< 10	11	1000	< 0,50	< 2,5
P6 Sup	< 0,33	18	47	< 17	< 17	< 0,33	< 10	10	760	< 0,48	< 2,4
P6 Inf	< 0,33	19	54	< 17	< 17	< 0,33	< 10	11	340	< 0,47	< 2,4
P7 Sup	< 0,33	26	170	18	22	< 0,33	< 10	12	800	< 0,47	< 2,4
P7 Inf	< 0,33	25	67	18	< 17	< 0,33	< 10	15	460	< 0,47	< 2,4
P8 Sup	< 0,33	21	87	< 17	17	< 0,33	< 10	11	< 25	< 0,48	< 2,4
P8 Inf	< 0,33	23	110	17	21	< 0,33	< 10	11	690	< 0,48	< 2,4
P9 Sup	< 0,33	25	160	17	29	< 0,33	< 10	12	480	< 0,43	< 2,1
P9 Inf	< 0,33	26	160	17	26	< 0,33	< 10	20	650	< 0,44	< 2,2
P10 Sup	< 0,33	24	170	< 17	31	< 0,33	< 10	9,7	480	< 0,45	< 2,3
P10 Inf	< 0,33	32	160	< 17	41	< 0,33	< 10	13	600	< 0,50	< 2,5

Classe 1
 Classe 2

4.6.5 - Conclusões

No que respeita à classificação textural pode afirmar-se que as amostras recolhidas na zona do canal (P1 a P5) e na entrada do anteporto (P6) apresentam uma elevada componente de areia, a que corresponde um valor médio de 92,8%. Já as restantes 4 amostras recolhidas bem no interior do anteporto revelam uma componente de areia inferior, com um valor médio de 62% (Quadro 17).

É, no entanto, na componente limo que se manifesta a maior diferença entre as duas zonas. Assim, enquanto as amostras recolhidas no canal de acesso apresentam um valor médio na ordem de 3,1%, no anteporto esse valor sobe para 28,4%.

Quanto à componente argila a zona do anteporto apresenta um valor médio que é sensivelmente o dobro do que se verifica no canal de acesso. Esta diferença deverá explicar-se pela maior exposição da zona do canal de acesso, na influência da barra, às areias com origem na deriva litoral, enquanto no anteporto se admite que haja uma exposição ao

transporte sólido de finos com origem fluvial relativamente maior face à zona do canal de acesso.

Relativamente aos parâmetros COT e matéria seca as amostras apresentam valores aproximadamente semelhantes a amostras de sedimentos recolhidas noutros locais de Portugal continental. Já o parâmetro densidade apresenta valores relativamente reduzidos, refletindo a elevada percentagem da fração areia.

Quanto às análises de qualidade dos sedimentos a dragar para aprofundamento do canal de acesso e anteporto os resultados revelam que metade das subamostras correspondem a material limpo, enquadrado na classe 1 de qualidade, enquanto a outra metade se enquadra na classe 2 de qualidade, i.e. material dragado com contaminação vestigiária (Quadro 18).

Os parâmetros responsáveis pela classe 2 são os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP), em 10 subamostras, o zinco (Zn), em 6 subamostras, e o cobre (Cu) e o arsénio (As), em uma subamostra cada. Refira-se que as concentrações dos metais pesados, responsáveis pela classe 2, encontram-se todos mais próximos do limiar da classe 1 do que da classe 3.

Constata-se que as subamostras de sedimentos enquadradas na classe 2 de qualidade se localizam todas, com exceção da “P5 In”, na zona do anteporto, fazendo admitir, face aos parâmetros envolvidos, especialmente HAP, que tal possa relacionar-se com a atividade desenvolvida nos estaleiros navais, a que se associa o facto da taxa de renovação da água no anteporto ser menor que na zona do canal de acesso, junto da barra, bem como devido aos sedimentos nesta zona apresentarem uma fração de finos (limo e argila) relativamente mais elevada que, proporcionando uma superfície específica maior quando comparada com a areia, promove uma maior adsorção dos poluentes.

A classificação obtida possibilita que o material dragado da classe 1 possa ser depositado no meio aquático, repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas, enquanto o material dragado da classe 2, que apresenta contaminação vestigiária, poderá ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo ou, caso reúna as condições técnicas adequadas, comercializado para uso na construção civil.

Sem prejuízo de outras formas de valorização do material a dragar na zona do canal de acesso, atendendo a que se trata de material limpo e com uma fração arenosa importante, consideram-se ajustadas soluções de destino final que privilegiem o reforço do trânsito sedimentar costeiro no litoral norte.

4.7 - Qualidade do ar

4.7.1 - Metodologia

Para caracterizar a qualidade do ar na situação de referência recorreu-se ao Índice de Qualidade do Ar disponibilizado diariamente pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para a Aglomeração Norte Litoral.

Identificam-se ainda as principais fontes de poluição atmosférica concelhia e tecem-se considerações sobre as condições de dispersão atmosférica com base nos parâmetros meteorológicos determinantes nos fenómenos de transporte e de dispersão, e nas características morfológicas locais.

4.7.2 - Análise dos dados de qualidade do ar disponíveis

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) disponibiliza no seu sítio da Internet os índices de qualidade do ar no território nacional, sendo fornecidos dados relativos aos diversos poluentes atmosféricos nas estações da Rede Nacional de Qualidade do Ar.

Trata-se de um sistema informático com o objetivo central de gerir a qualidade do ar em vários domínios fundamentais: análise estatística, simulação, apoio à decisão, informação georreferenciada e divulgação.

O índice de qualidade do ar (IQar), disponibilizado diariamente, oferece uma imagem resumida da situação da qualidade do ar em diversos pontos do país. Esse índice de qualidade do ar é calculado automaticamente a partir de valores médios de concentração dos seguintes poluentes:

- Dióxido de azoto (NO₂) - média horária;
- Dióxido de enxofre (SO₂) - média horária;
- Ozono (O₃) - média horária;
- Monóxido de carbono (CO) – média octo-horária;
- Partículas inaláveis (PM₁₀) - média desde as 0h00.
- Partículas inaláveis (PM_{2,5}) - média desde as 0h00.
- Benzeno (C₆H₆) - média horária;

Os resultados obtidos são classificados tendo por base 5 classes de qualidade: Mau, Fraco, Médio, Bom e Muito Bom.

O índice de qualidade do ar foi desenvolvido por forma a permitir uma classificação simples e compreensível do estado de qualidade do ar nas principais áreas urbanas. Constitui uma tradução qualitativa dos níveis de qualidade do ar e classifica-se de acordo com os dados fornecidos no Quadro 19.

Quadro 19 – Classificação dos Índices de Qualidade do Ar (valores em µg/m³)

	CO		NO ₂		O ₃		PM10		SO ₂	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Mau	10.000	--	400	--	240	--	120	--	500	--
Fraco	8.500	9.999	200	399	180	239	50	119	350	499
Médio	7.000	8.499	140	199	120	179	35	49	210	349
Bom	5.000	6.999	100	139	60	119	20	34	140	209
Muito Bom	0	4.999	0	99	0	59	0	19	0	139

Fonte: APA 2017

Independentemente de quaisquer fatores de sinergia entre diferentes poluentes, o grau de degradação da qualidade do ar está dependente da pior classificação verificada entre os

diferentes poluentes considerados. Desta forma, o IQar é definido a partir do pior dos qualificativos entre os poluentes considerados.

Para caracterizar a qualidade do ar na zona de Viana do Castelo consideraram-se os dados relativos ao histórico para a Aglomeração Norte Litoral nos anos 2013 e 2015 (os anos mais recentes com dados disponíveis validados), bem como a análise estatística dos dados de qualidade do ar disponível para a estação de Minho-Lima (constitui a estação de medida mais próxima da cidade de Viana do Castelo, cerca de 17,7 Km a nordeste; monitorização da poluição de fundo), localizada na freguesia de Montaria, concelho de Viana do Castelo.

Assim, para a Aglomeração Norte Litoral, considerando os dados dos anos 2013 e 2015, constata-se que em 2013 90% dos dias se enquadraram nas classes “Muito Bom” e “Bom”, 9,4% dos dias na classe “Médio”, enquanto 0,6% dos dias se enquadraram na classe “Fraco”. Já para o ano de 2015, constata-se que 97% dos dias se enquadraram nas classes “Muito Bom” e “Bom”, enquanto 3% dos dias se enquadraram na classe “Médio” (Quadro 20).

Quadro 20 – Qualidade do ar na Aglomeração Norte Litoral nos anos 2013 e 2015

Classes de qualidade do ar	2013		2015	
	N.º de dias	Frequência de ocorrência (%)	N.º de dias	Frequência de ocorrência (%)
Muito Bom	2	0,6	10	30,3
Bom	296	89,4	22	66,7
Médio	31	9,4	1	3,0
Fraco	2	0,6	0	0,0
Mau	0	0,0	0	0,0

Numa comparação simples e direta de ambos os anos de 2013 e 2015 verifica-se uma ligeira degradação da qualidade do ar em 2015, no entanto, esta degradação deve ser considerada apenas de forma indicativa, uma vez que as condições climáticas, designadamente a intensidade do vento e a temperatura, condicionam a qualidade do ar, para além disso o n.º de registos em 2015 é cerca de 10 vezes inferior ao ano de 2013.

No caso da estação de interesse – Minho-Lima – os parâmetros registados são os seguintes:

- Dióxido de azoto (NO₂);
- Ozono (O₃);
- Partículas inaláveis (PM₁₀).

De acordo com os dados estatísticos disponibilizados verificaram-se, face aos valores limites legislados (Decreto-lei n.º 102/2010), as excedências representadas no Quadro seguinte.

Quadro 21 – Elementos estatísticos de qualidade do ar na estação Minho-Lima (2013)

Poluente	Valor anual (base horária)		N.º de excedências
	Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
<i>Ano 2013</i>			
NO ₂	3,5	26,9	0 [a e b]]
O ₃	80,8	185	1 [b]]
PM ₁₀	9,1	91	2 [a]]
<i>Ano 2015</i>			
NO ₂	12,6	59,6	0 [a e b]]
O ₃	54,4	75	0 [b]]
PM ₁₀	14,5	117	1 [a]]

a) em dias (Proteção da saúde humana; DL.102/2010)

b) em horas (Proteção da saúde humana; DL.102/2010)

Verifica-se ainda que o poluente responsável pela representatividade da classe “Fraco”, em 2013, é o PM₁₀ (Partículas inaláveis), o que ilustra o peso do tráfego rodoviário, especialmente da motorização Diesel, na definição da qualidade do ar desta região. O O₃ (ozono) aparece como segundo poluente mais importante mas longe do peso de PM₁₀

Tendo em conta os resultados apresentados para o IQar na Aglomeração Norte Litoral, pode considerar-se que, de uma forma geral, o ar se apresenta com uma qualidade razoável, isto é, qualidade “Média” a “Muito Boa”, em grande parte do período analisado – 99,4% em 2013, e 100% em 2015.

4.7.3 - Identificação local das principais fontes de poluentes

A nível do concelho de Viana do Castelo, no qual o Porto de Viana do Castelo se insere, identificam-se as seguintes principais fontes poluentes:

Transportes rodoviários: Existem várias infraestruturas rodoviárias, que apresentam elevados valores de tráfego médio diário, sendo os gases de escape, resultantes da circulação automóvel, responsáveis pela emissão de NO_x, CO, PM₁₀, SO₂ e também de CO₂.

Transportes marítimos: O Porto de Viana do Castelo acolhe diversos navios de transporte de mercadorias, além de embarcações de pesca e de recreio. Não se verifica, no entanto, tráfego suficientemente relevante para comprometer os níveis locais de qualidade do ar.

Indústrias: Pese embora o concelho disponha de um sector industrial diversificado trata-se de empresas de pequena e média dimensões. Verifica-se, igualmente, que na sua maior parte as atividades industriais estabelecidas não geram emissões atmosféricas que se possam considerar criticamente poluentes. Por conseguinte, as unidades industriais presentes não são determinantes para a definição dos níveis de qualidade do ar local.

Agrícolas e naturais: existência de pequenas áreas agrícolas e florestais, que poderão ser as responsáveis pelas emissões de COV, CH₄, N₂O e NH₃ mas a níveis pouco significativos.

Assim, as principais emissões de gases poluentes, que poderão criar situações pontuais de contaminação da qualidade do ar, resultam, essencialmente, da circulação do tráfego rodoviário nas vias de maior movimento junto à zona do projeto e de acesso à cidade de Viana do Castelo.

4.7.4 - Condições de dispersão de poluentes atmosféricos

O conhecimento do regime geral dos ventos é fundamental nos estudos de previsão de dispersão de poluentes no ar, bem como a morfologia do terreno, por poderem constituir uma barreira natural à dispersão.

Da análise da distribuição dos ventos na estação mais próxima da área de projeto (Estação de Viana do Castelo / Meadela), constata-se que os ventos predominantes rodam ao longo do ano entre os octantes norte, nordeste, sudoeste e noroeste.

Por outro lado, esta zona é caracterizada por ventos com velocidades médias entre 8,1 km/h (outubro) e 11,1 km/h (maio), sendo a frequência de situações de calma (situações em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h) reduzida ao longo do ano (7,7% em média).

Desta forma, o regime de ventos existente na região, aliado à inexistência de confrontos topográficos, permite condições médias de dispersão, conduzindo assim a um percurso natural das massas de ar, evitando a acumulação de poluentes na zona. Espera-se assim, baixas concentrações de poluentes.

De facto, atendendo à orientação dos ventos dominantes (N, NE, SW e NW), e tendo presente as características de relevo na área de projeto e envolvente (cotas inferiores a 30 m num raio de 1,5 km), verifica-se que estará assegurada a dispersão dos possíveis poluentes.

4.8 - Ambiente sonoro e vibrações

4.8.1 - Metodologia

Para análise e caracterização do ambiente sonoro na área de projeto consultaram-se o “Mapa de Ruído do Território Municipal de Viana do Castelo” e a “Planta de Condicionantes – Zonamento Acústico”, do Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo, ambos de 2008.

Identificam-se ainda as construções na envolvente da área de intervenção potencialmente afetadas por ação de vibrações em resultado da aplicação de explosivos para desmonte do fundo rochoso.

4.8.2 - Mapa de ruído

De acordo com o Mapa de Ruído do território municipal de Viana do Castelo, que define os indicadores de longo termo – Lden (indicador composto de ruído que representa o ruído existente nos três períodos do dia³), e Ln (indicador de ruído do período noturno) – os quais representam a média do ruído existente ao longo do ano, constata-se que a área de projeto, e envolvente próxima, se localiza numa zona caracterizada por um ambiente acústico muito pouco perturbado.

Com efeito, quer para o indicador Lden quer Ln a área de projeto apresenta níveis de ruído iguais ou menores aos níveis estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR; DL 9/2007) para “zonas sensíveis”, i.e. 55 dB(A) e 45 dB(A), respetivamente (FIG. 19 e FIG. 20).

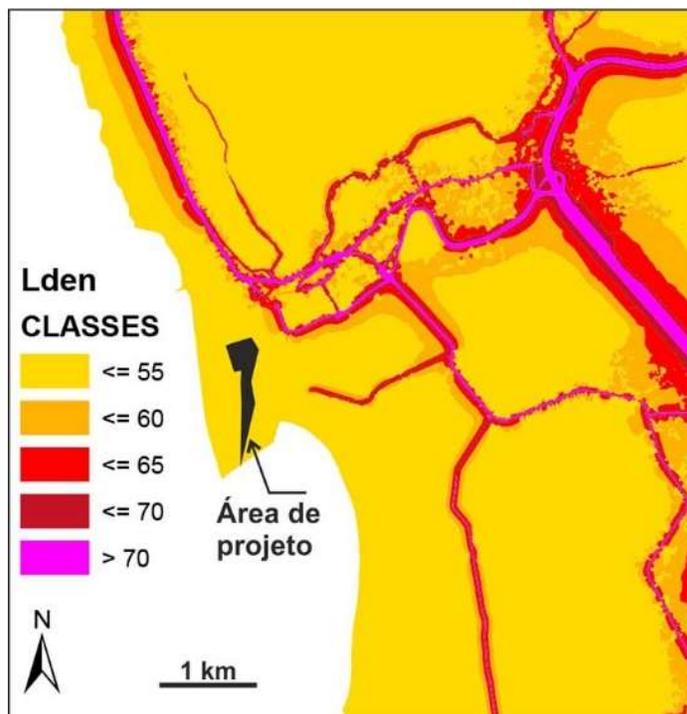


FIG. 19 - Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Viana do Castelo – período composto Lden

³ Período diurno, compreendido entre as 7.00h e as 20.00h; período entardecer, compreendido entre as 20.00 e 23.00 horas; e, período noturno, compreendido entre as 23.00h e as 7.00h.

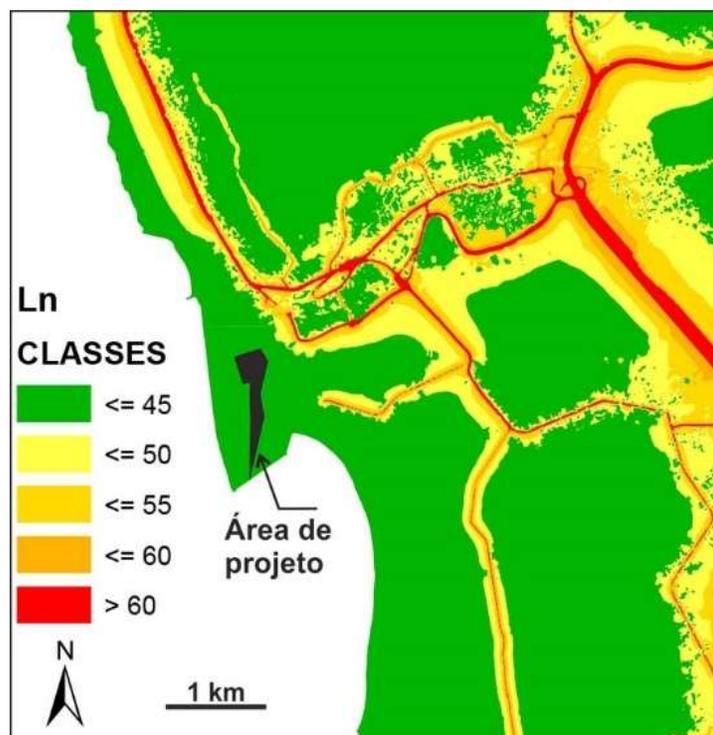


FIG. 20 - Extrato do Mapa de Ruído do concelho de Viana do Castelo – período noturno Ln

4.8.3 - Elementos do Plano Diretor Municipal

De acordo com o regulamento do PDM de Viana do Castelo a “Planta de Condicionantes - Zonamento Acústico” é um dos elementos constituintes deste instrumento de gestão territorial de âmbito municipal.

A “Planta de Condicionantes - Zonamento Acústico” é uma planta específica para o ambiente sonoro com a identificação das zonas classificadas como mistas ou sensíveis e, zonas sem classificação (FIG. 21).

Da sua análise verifica-se que a área de intervenção (canal de acesso e anteporto) não apresenta classificação. Contudo, o espaço envolvente, designadamente toda a área dos estaleiros navais, bem como a área urbana contígua, encontra-se classificado como zona mista. A zona classificada como sensível mais próxima da área de intervenção situa-se a norte desta a cerca de 500 m de distância, trata-se do Centro Infantil Santiago da Barra.

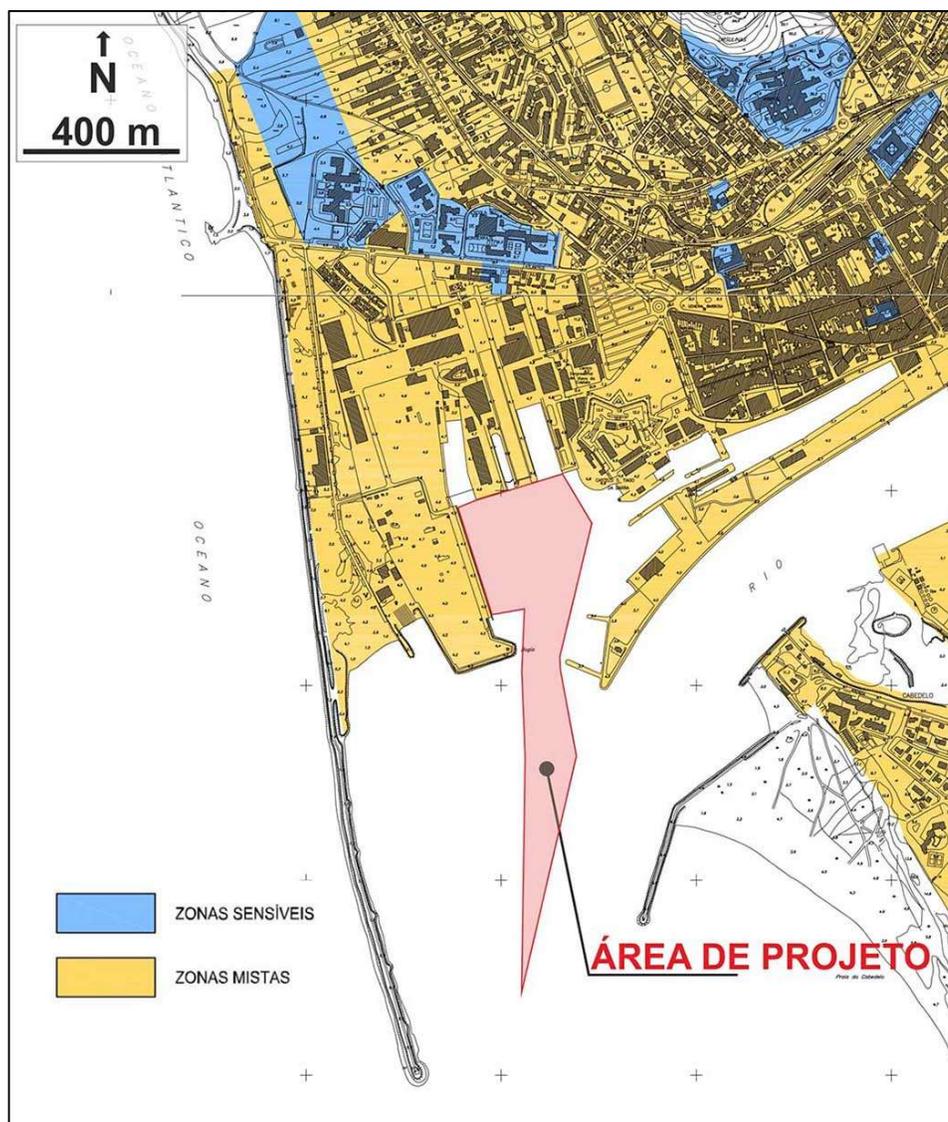


FIG. 21 - Extrato da Planta de Condicionantes - Zonamento Acústico do PDM de Viana do Castelo

4.8.4 - Vibrações

Estando prevista aplicação de explosivos para desmonte do fundo rochoso no anteporto/bacia de rotação importa identificar as construções na sua envolvente potencialmente suscetíveis de sofrerem danos por ação de vibrações.

Assim, no local de intervenção regista-se a uma distância mínima na ordem de 60 a 70 metros a presença do Forte de Santiago, classificado como Imóvel de Interesse Público, bem como outras edificações na envolvente próxima, em área de jurisdição portuária,

designadamente, o edifício afeto ao Instituto de Socorros a Náufragos (ISN), o edifício da Docapesca e o edifício situado a sul deste cerca de 80 m, e ainda os pavilhões industriais situados nos estaleiros navais em torno do anteporto/bacia de rotação.

4.9 - Fatores bióticos e ecológicos

4.9.1 - Metodologia

Pretende-se caracterizar o estado atual do ecossistema da área de estudo a fim de se constituir uma base de informação para a posterior identificação, caracterização e avaliação de impactes.

Definem-se os habitats presentes na área em estudo de forma a permitir conhecer o seu interesse biológico, procedendo-se de seguida à caracterização das comunidades biológicas ocorrentes e à avaliação da importância dos seus valores. Para tal foi realizado o reconhecimento da área de incidência direta do projeto com recurso a mergulho com escafandro autónomo com o propósito de conhecer a natureza do fundo marino-estuarino e procurar identificar as espécies e habitats em presença. Complementando os trabalhos de campo consultou-se a bibliografia da especialidade.

Enquadra-se ainda a área de projeto no âmbito das Áreas Classificadas com interesse para a Conservação da Natureza.

4.9.2 - Áreas Classificadas

No âmbito do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas Áreas Classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais Áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, constata-se que a área de projeto não se integra em qualquer Área Classificada.

Todavia, na sua envolvente, nomeadamente ao longo do litoral, quer a norte quer a sul da embocadura do rio Lima, bem como o próprio rio Lima, regista-se a presença de Áreas Classificadas.

Trata-se de espaços associados à orla costeira e estuário do rio Lima que integram a Rede Natura 2000.

As Áreas Classificadas na envolvente da área de projeto respeitam ao SIC Rio Lima (cód. PTCON0020) e ao SIC Litoral Norte (cód. PTCON0017), ambas integrantes da Rede Natura 2000 (FIG. 22).

O SIC Rio Lima desenvolve-se ao longo do vale do rio Lima, situando-se a nascente da área de projeto da qual dista cerca de 150 m. O SIC Litoral Norte estende-se ao longo da linha costa entre as localidades de Caminha e Apúlia, numa extensão de cerca de 45 km, apenas interrompida na embocadura do rio Lima.



FIG. 22 - Áreas Classificadas no âmbito da Conservação da Natureza na envolvente da área de projeto

Breve caracterização das Áreas Classificadas conforme informação disponibilizada pelo ICNF⁴

O **SIC Litoral Norte** apresenta um formato linear, albergando a costa norte de Portugal, onde ocorrem bancos de areia (1110) e recifes (1170) com uma assinalável diversidade de algas marinhas. Atendendo a que a costa arenosa ocupa cerca de 40% da área do Sítio, a presença de habitats psamófilos assume grande significado, embora o estado de conservação varie desde estruturas dunares incipientes ou muito degradadas, limitadas à pré-duna e à duna primária, que por vez se expande para os campos agrícolas por transporte eólico, até ao cordão dunar extenso e bem conservado na zona de Esposende.

Sublinha-se a ocorrência de vegetação anual halonitrófila (1210) no limite da preia-mar, de dunas móveis embrionárias (2110), de dunas brancas com *Ammophila arenaria* (2120) de

⁴ Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P. (www.icnf.pt)

dunas cinzentas (2130) com matos de *Helichrysum picardii* e *Iberis procumbens*, onde se podem observar os endemismos lusitanos *Coincya johnstonii* e *Jasione lusitanica*.

De relevo são também os tojais sobre areias (2150) aqui maioritariamente dominados por *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, com frequência em subcoberto de bosques de Querci ou formações de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*) sobre as dunas litorais atlânticas (2180).

A costa rochosa possui uma dimensão bastante mais reduzida, mas de assinalável importância. Nos rochedos graníticos e nas plataformas expostas aos ventos marítimos das arribas litorais ocorre vegetação específica abrigada em fendas mais ou menos terrosas (1230).

De registar ainda o sistema estuarino (1130) de características atlânticas, na sua maioria em fraco estado de conservação.

O **SIC Rio Lima** apresenta traçado praticamente rectilíneo. Constitui um corredor ecológico de assinalável importância, facilitando a ligação entre as montanhas do Noroeste e o oceano Atlântico. O rio Lima atravessa formações geológicas com afloramentos graníticos. Entre Ponte da Barca e Gandra o rio corre entre faixas marginais por vezes arenosas e com galerias ripícolas desenvolvidas ou transformadas em áreas agrícolas férteis. Daqui em diante, e particularmente a jusante de Ponte de Lima, o vale abre-se, com margens largas e planas, apresentando pequenos areais e ilhas com vegetação arbustiva. À medida que o rio se aproxima da foz, encontram-se pequenas insuas, com vegetação herbácea típica de sapal, coexistindo com extensas orlas de areia.

Esta paisagem caracteriza-se por uma estrutura onde é clara uma dominância de espaços agrícolas na envolvente do rio, mas com a presença em alternância de pequenas áreas florestais fragmentadas, que vão diminuindo para jusante. Trata-se de uma paisagem bastante humanizada, com uma distribuição de povoamento difuso ao longo do curso do rio.

Rio muito importante para a conservação de espécies piscícolas migradoras. A bacia hidrográfica deste rio é uma das duas únicas no país onde o salmão (*Salmo salar*) ainda ocorre, embora em número muito reduzido. De salientar ainda a existência de sável (*Alosa alosa*), savelha (*Alosa fallax*), lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) e panjorca (*Rutilus arcasii*). Embora não esteja confirmada a ocorrência de toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) no próprio rio Lima, a sua ocorrência está confirmada em vários afluentes importantes, o que indicia a elevada importância deste sítio como habitat e corredor ecológico para esta espécie.

A vegetação ripícola dos rios Lima, Vez e Vade é dominada por bosques ripícolas de amieiro (*Alnus glutinosa*) (91E0), sendo possível observar nos terraços aluvionares fragmentos reliquiais de bosques paludosos de amieiro e/ou borrazeira-negra (*Salix atrocinnerea*) (91E0), pontualmente em apreciável estado de conservação. Destaque para o interessante mosaico relativamente bem conservado de zonas húmidas, com vegetação arbórea densa e prados com *Molinia* e *Sphagnun* spp., com especial relevo para as charcas distróficas naturais colonizadas por comunidades flutuantes de *Utricularia* spp. (3160).

Merece especial relevância o complexo de sapal-juncal, localizado junto à foz do Lima e integrado no estuário (1130), pois devido à estrutura alongada e estreita dos pequenos

estuários temperados portugueses, estes foram bastante sensíveis à consolidação artificial de margens de rio e da foz, tendo, de uma forma geral, sido severamente modificados por ação antrópica, com afectação da vegetação de sapal.

4.9.3 - Ecossistema marinho

4.9.3.1 - Enquadramento

A costa portuguesa, situada na extremidade sul da Província Lusitânica, que por sua vez se integra numa unidade mais abrangente - a região Atlântico-Mediterrânica, constitui-se como uma zona de transição entre os elementos da fauna e flora Mediterrânica, Mauritânica e Lusitânica, podendo identificar-se nela pelo menos duas zonas consoante a preponderância de espécies meridionais ou setentrionais (Van Den Hoek, 1975; Múrias, 1994).

Dado que o limite sul da distribuição de algumas espécies de macroalgas se localizar precisamente nesta zona, este tipo bionómico é único na costa Portuguesa (Ardre, 1970, 1971; Múrias, 1994).

Segundo os mesmos autores as praias situadas a sul de Viana do Castelo apresentam em geral povoamentos bentónicos menos característicos, provavelmente devido à maior perturbação humana a que a que têm sido sujeitas.

Relativamente à área de projeto, embora situada numa zona de transição entre o estuário do rio Lima e o mar, está-se na presença de um habitat de características predominantemente marinhas em substrato móvel (tipo arenoso) permanentemente imerso.

De facto, o nível de salinidade na área de intervenção, situada junto da barra do porto, é quase sempre semelhante à água do mar, apenas reduzindo-se com algum significado quando o rio Lima escoar caudais importantes (ver secção 4.3.5 - Salinidade).

4.9.3.2 - Comunidades bentónicas

Segundo a zonação proposta por Saldanha (1995), os povoamentos bentónicos da plataforma continental podem ser agrupados em quatro andares diferentes: o andar supralitoral, o médiolitoral, o infralitoral e o circalitoral, cujo conjunto forma o sistema litoral.

Cada um destes andares é povoado por conjuntos de organismos que correspondem a determinadas condições ecológicas sensivelmente constantes, em função da situação em relação ao nível do mar e que vão caracterizar cada um dos andares.

De acordo com este modelo de zonação a área de projeto situa-se no andar infralitoral. O andar infralitoral encontra-se abaixo da zona das marés (zona subtidal) instalado desde o limite inferior das marés até cerca de 30 metros de profundidade, sendo caracterizado pela presença de algas eretas.

Relativamente ao período reprodutor das comunidades bentónicas deve ter-se em consideração, em primeiro lugar, que se trata de uma comunidade muito vasta e variável, e em segundo, que a ecologia das espécies que a compõem não é conhecida para a totalidade das espécies. Não obstante, é do conhecimento geral que as espécies desta comunidade

centram o seu período reprodutivo entre março e outubro, sendo, portanto, os meses de novembro a fevereiro aqueles em que a atividade reprodutora é inexistente ou pouco significativa.

As comunidades bentónicas de substrato arenoso são normalmente mais homogêneas e menos diversificadas do que as comunidades de substrato rochoso. Nas zonas mais profundas, para além de estudos de espécies de valor comercial, pouco se sabe sobre a sua verdadeira composição.

De acordo com os andares propostos por Saldanha (1995), o andar infralitoral nesta região é rico em amêijoia-branca (*Spisula solida*), constituindo um importante local de exploração comercial desta espécie (Sobral e Jorge, 1989). Juntamente com a amêijoia-branca, mas com densidades muito inferiores, aparecem muitas outras espécies, nomeadamente *Venus striatula*, *Glycimeris glycimeris*, *Dosinia exoleta*, *Macra coralina*, *Soleocurtus scopula*, *Pharus legumen* e *Ensis siliqua* (Sobral, 1995).

Os fundos arenosos albergam também inúmeras espécies não exploradas, destacando-se os equinodermes *Echinocardium cordatum*, *Spatangus spatangus* e *Astropecten aranciacus*, e o crustáceo *Carcinus maenas*.

Ainda num estudo realizado pelo IPIMAR em 2006 no baixo estuário do rio Lima, adiante descrito, e que embora tenha sido dirigido para espécies ictiofaunísticas, foram igualmente capturadas algumas espécies de crustáceos, nomeadamente *Crangon crangon* (camarão mouro), *Palaemon serratus* (camarão bom) *Carcinus maenas* (caranguejo verde) e *Polybius henslowi* (pilado), e de moluscos, nomeadamente *Nassarius reticulatus* (búzio), *Philine aperta*, *Ostrea edulis* (ostra plana), *Cerastoderma edule* (berbigão) e *Octopus vulgaris* (polvo).

Em paralelo à consulta da bibliografia da especialidade foi realizado mergulho com escafandro autónomo nos dias 16 e 17 de agosto de 2017 de modo a fazer-se o reconhecimento ecossistema marino-estuarino.

Verificou-se que as espécies identificadas na área de intervenção correspondem apenas a espécies marinhas, refletindo a clara dominância do ambiente marinho sobre o ambiente estuarino.

De um modo geral constatou-se que os fundos da área de intervenção são de natureza arenosa (FIG. 23) apresentando uma reduzida cobertura algal, sobretudo na zona do canal de acesso que revelou menor presença de organismos vivos que a zona do anteporto, a qual goza de condições de maior abrigo bem como do facto de ao longo do tempo ter sido menos intervencionada/dragada.

Verificou-se igualmente que as águas se apresentavam bastante turvas, sobretudo no canal de acesso, com bastante matéria orgânica em suspensão (FIG. 24).



FIG. 23 - Fundo do canal de acesso dominado por extensa área de natureza arenosa



FIG. 24 - Matéria orgânica em suspensão na zona do canal de acesso impondo reduzidas condições de visibilidade

A alga marinha mais comum presente na área de intervenção é a alga verde *Ulva rigida* (alface do mar) (FIG. 25), observou-se também, na zona do anteporto, exemplares de algas castanhas como a *Laminaria ochroleuca* (cachopo) (FIG. 26) e a *Laminaria saccharina* (taborrão) (FIG. 27), enquanto as algas vermelhas estavam representadas pelo *Ceramium rubrum* (Pelo de rato) (FIG. 28).



FIG. 25 - Alface do mar (*Ulva rigida*) na zona do canal de acesso em fundo arenoso com restos de conchas de bivalves



FIG. 26 - Alga castanha *Laminaria ochroleuca* (Cachopo) na zona do anteporto



FIG. 27 - Alga castanha *Laminaria saccharina* (Cachopo) na zona do anteporto

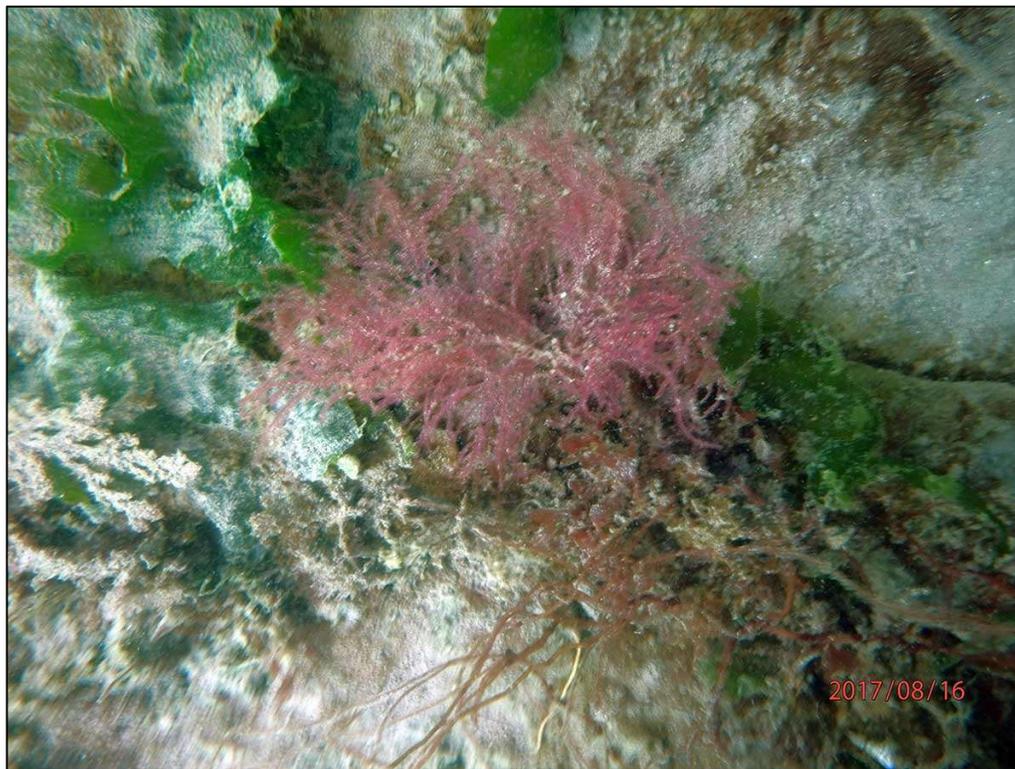


FIG. 28 - Alga vermelha *Ceramium rubrum* (Pelo de rato) na zona do anteporto

Outros organismos bentônicos foram encontrados na zona do anteporto tal como diversos exemplares do equinoderme asteróides *Asterias rubens* (estrela-do-mar) (FIG. 29), um exemplar do cnidário antozoário *Cerianthus membranaceus* (FIG. 30) e um bivalve que, aparentemente, tratar-se-á da amêijoia *Venerupis senegalensis* (FIG. 31).

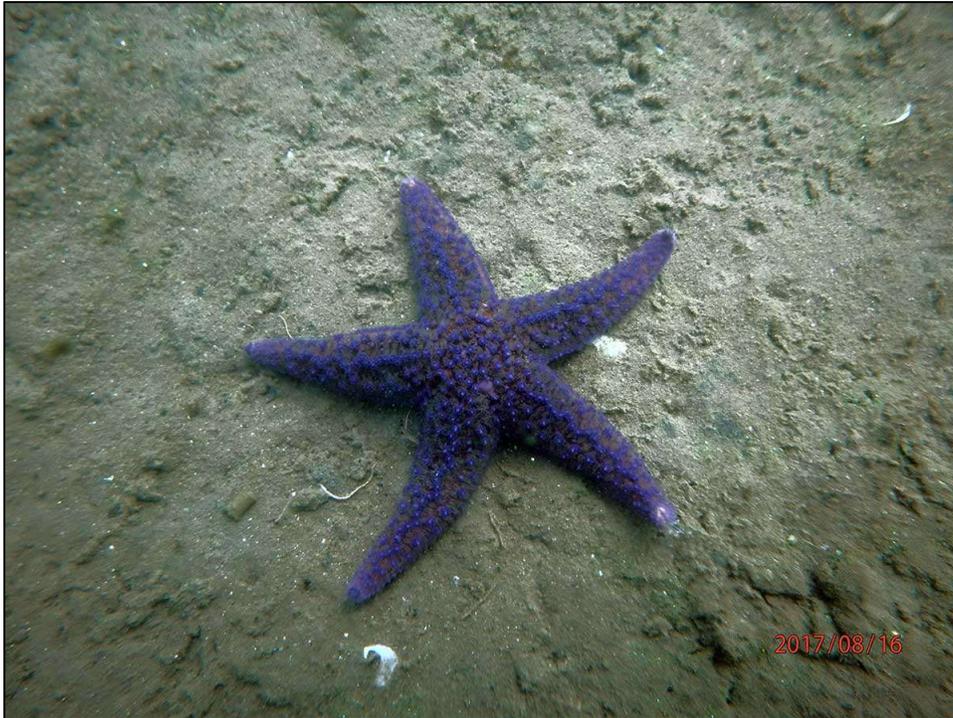


FIG. 29 - Equinoderme *Asterias rubens* (estrela-do-mar) na zona do anteporto



FIG. 30 - Cnidário *Cerianthus membranaceus* na zona do anteporto



FIG. 31 – Amêijoia *Venerupis senegalensis* na zona do anteporto

Foram ainda observados alguns exemplares de crustáceos, caranguejo (*Liocarcinus* sp) e caranguejo-eremita.



FIG. 32 – Caranguejo (*Liocarcinus* sp) na zona do anteporto junto de bloco de pedra/betão

4.9.3.3 - Comunidades pelágicas - ictiofauna

A comunidade ictiofaunística associada ao substrato arenoso é substancialmente menos diversificada do que a que está associada ao substrato rochoso uma vez que este proporciona condições de abrigo e alimentação mais variadas, assegurando maior número de habitats e mais espécies.

Não obstante a influência da natureza do substrato na composição da comunidade ictiofaunística, ocorrem potencialmente diversas espécies de peixes sendo as mais comuns da ordem do pleuronectiformes como *Platichthys flesus* (solha), *Solea vulgaris* (linguado-legítimo), *Solea lascaris* (línguado-da-areia), *Dicoglossa cuneata* (língua).

Podem ainda ocorrer, entre outras, espécies como *Mugil saliens* (tainha), *Trigla lucerna* (cabra-cabaço) e *Atherina presbyter* (peixe-rei).

Destaca-se ainda a presença das espécies *Alosa Alosa* (Sável), *Alosa Fallax* (Savelha), *Petromyzon Marinus* (Lampreia-marinha) e *Salmo Salar* (Salmão-do-Atlântico), migradoras anádromas, referenciadas para os SIC Litoral Norte e Rio Lima, constantes do anexo B-II do DL 49/2005, diploma legal que altera o DL 140/99, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna das Diretivas “aves” e “habitats”.

Num estudo realizado pelo IPIMAR em 2006 (Jorge, I.; 2006), compreendendo operações de pesca com uma rede de arrasto a fim de recolher amostras de ictiofauna no baixo estuário do rio Lima, foi identificado um conjunto de 23 espécies de peixes em duas campanhas (primavera e outono) de amostragem realizadas (Quadro 2).

Quadro 22 - Espécies de peixes capturados no baixo estuário do rio Lima em estudo realizado pelo IPIMAR em 2006

Espécie		Campanha	Categoria ecológica
Nome científico	Nome comum		
<i>Alosa alosa</i>	Sável	P	migradora anádroma
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	O	migradora catádroma
<i>Aphia minuta</i>	Caboz-transparente	P	marinha ocasional
<i>Arnoglossus laterna</i>	Carta	P+O	marinha ocasional
<i>Atherina presbyter</i>	Peixe-rei	P+O	marinha estenoalina
<i>Callionymus lyra</i>	Peixe-pau	P+O	marinha ocasional
<i>Ciliata mustela</i>	Larote	P+O	marinha ocasional
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo	P+O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Diplodus sargus</i>	Sargo-legítimo	O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	P+O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Echiichthys vipera</i>	Peixe-aranha-menor	P+O	marinha ocasional
<i>Gobius niger</i>	Caboz-negro	P	marinha estenoalina
<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete	O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Plathichthys flesus</i>	Solha	P+O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Caboz-da-areia	P+O	marinha estenoalina
<i>Sardina pichardus</i>	Sardinha	O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Scomber scombrus</i>	Sarda	O	marinha ocasional
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Rodovalho	P+O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Solea vulgaris</i>	Linguado-legítimo	P+O	migradora marinha dependente dos estuários
<i>Sparus aurata</i>	Dourada	O	migradora marinha dependente dos estuários

Espécie		Campanha	Categoria ecológica
Nome científico	Nome comum		
<i>Syngnathus acus</i>	Agulha-marinha	P+O	marinha estenoalina
<i>Trachurus trachurus</i>	Carapau	O	marinha ocasional
<i>Trigla lucerna</i>	Cabra-cabaço	P+O	migradora marinha dependente dos estuários

P – primavera; O – outono (Campanhas em que a espécie foi capturada)

Pese embora a recolha de amostras de ictiofauna tenha sido realizada a montante da ponte Eiffel (EN13), as espécies identificadas podem considerar-se representativas das espécies potencialmente ocorrentes também mais a jusante, designadamente na área de projeto, uma vez que se trata de espécies cuja ocorrência também se regista em ambiente marinho. Tenha-se ainda em consideração que no decurso das duas campanhas de amostragem referidas foram registadas salinidades máximas, junto ao fundo, na ordem de 22‰.

As 23 espécies de peixes identificadas podem ainda, relativamente à categoria ecológica, subdividir-se em 5 grupos, designadamente:

- 4 Espécies marinhas estenoalinas (*Atherina presbyter*, *Pomatoschistus minutus*, *Gobius niger* e *Syngnathus acus*)
- 7 Espécies marinhas ocasionais, visitantes acidentais do estuário (*Arnoglossus laterna*, *Callionymus lyra*, *Ciliata mustela*, *Echiichthys vipera*, *Aphia minuta*, *Scomber scombrus* e *Trachurus trachurus*)
- 1 Espécie migradora anádroma (*Alosa alosa*) que vive no mar e atravessam os meios estuarino-lagunares na fase adulta para se reproduzir nos rios.
- 1 Espécie migradora catádroma (*Anguilla anguilla*) que vive em água doce ou salobra e atravessa os meios estuarino-lagunares na fase adulta para se reproduzir no mar.
- 10 Espécies consideradas migradoras marinhas dependentes dos estuários, principalmente na fase juvenil ou subadulta. (*Dicentrarchus labrax*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Mullus surmuletus*, *Plathichthys flesus*, *Sardina pilcardus*, *Scophthalmus rhombus*, *Solea vulgaris*, *Sparus aurata* e *Trigla lucerna*).

Pese embora a relativa diversidade de peixes capturados no estudo do IPIMAR realizado em 2006, durante o mergulho efetuado na área de projeto no decurso do presente EIA a única espécie de peixe identificada foi a tainha, tendo sido observados alguns pequenos cardumes, mas apenas a nível do género (*Chelon* sp.), que por sinal não foi capturada no referido estudo do IPIMAR.

Foram ainda observadas outras espécies de peixes, embora em fase juvenil, mas cuja espécie não foi possível apurar.

No Quadro II do Anexo VII (Volume III – Anexo Técnico) apresenta-se uma listagem das espécies de peixes e cefalópodes potencialmente ocorrentes na área de projeto.

4.9.3.4 - Mamíferos marinhos

Existe referência ao avistamento ocasional de grupos de golfinhos no baixo-estuário do rio Lima, admitindo-se, pelos vídeos disponíveis na internet, corresponderem às espécies *Tursiops truncatus* (roaz-corvineiro) e *Delphinus delphis* (golfinho comum).

4.9.3.5 - Aves marinhas

Na área de intervenção podem ocorrer diversas aves marinhas costeiras de passagem, invernantes, estivais ou residentes procurando local de repouso ou, eventualmente, alimento (através de mergulho).

Neste grupo de aves destacam-se as famílias Laridae (gaivotas, guincho e alcatrazes) e Sternidae como a andorinha-do-mar-comum (*Sterna hirundo*) e a andorinha-do-mar-anã (*Sterna albifrons*), que apresentam uma maior ligação a terra.

Na zona marinha próxima da costa estão representadas, entre outras, espécies como o ganso-patola (*Sula bassana*), o corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*), a garajau (*Sterna sandvicensis*) e a torda-mergulheira (*Alca torda*).

Durante o reconhecimento do local de projeto não se observou qualquer espécie de ave a utilizar o plano de água da área de intervenção.

No Quadro I do Anexo VII (Volume III – Anexo Técnico) apresenta-se uma listagem das espécies da avifauna potencialmente ocorrentes na área de projeto.

4.10 - Paisagem

4.10.1 - Metodologia

A caracterização da situação de referência do descritor paisagem do EIA tem como objetivo conhecer e compreender o território, nomeadamente a área onde está prevista a intervenção de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo.

Esta caracterização compreende várias aproximações metodológicas: inicialmente uma caracterização objetiva com o estudo dos elementos estruturantes do território e estudo do funcionamento e da participação de cada elemento no espaço; e posteriormente uma caracterização mais subjetiva que é a caracterização e avaliação do resultado visual do território - paisagem.

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 do território em estudo recorreu-se inicialmente a uma caracterização de âmbito regional presente no estudo de identificação e caracterização da

paisagem de Portugal, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*, onde são definidas Unidades de Paisagem para as diferentes regiões de Portugal.

Nestas unidades foram delimitadas subunidades de paisagem numa área de estudo mais restrita (área de estudo), zonas relativamente homogéneas em termos de características biofísicas e culturais, permitindo um conhecimento mais profundo e integrado da paisagem em estudo.

A apreensão e cruzamento das características analisadas, que no seu todo materializam a paisagem, permitem estimar a sua Qualidade Visual bem como a sua capacidade de dissimular elementos exógenos (Absorção Visual), parâmetros fundamentais à aferição da suscetibilidade da paisagem (Sensibilidade Visual) à intrusão provocada por tais elementos exógenos.

Todavia, no presente projeto, com uma localização objetiva contida por infraestruturas de natureza portuária e cujo resultado da intervenção se circunscreve ao fundo marino-estuarino da área de jurisdição portuária de Viana do Castelo, a que se associa o facto de a intervenção se situar em local onde a envolvente imediata não oferece focos de observação dignos de registo, apenas merecendo destaque o miradouro do Santuário da Santa Luzia cerca da cota 180 e a mais de 1.500 m de distância, assume-se que a interação do projeto com a paisagem seja praticamente nula uma vez que tanto na fase de construção como, especialmente, na fase de exploração, não se preveem quaisquer alterações na estrutura e qualidade cénica da paisagem.

4.10.2 - Área de influência do projeto

A área de influência do projeto ao nível da paisagem engloba toda a bacia visual de onde é possível avistar a atividade que se desenrolará na área de intervenção durante a fase de execução da dragagem.

Em resultado da sua posição, encaixada entre infraestruturas portuárias e à cota do nível do mar, a ação de dragagem a desenvolver na área de intervenção apenas pode ser apercebida por observadores circunstanciais (i.e. que não desenvolvem atividade profissional no estaleiro naval, em particular, e na área portuária, em geral) de forma difusa, relativamente longínqua ou fugaz, enquadrando-se nestas características o miradouro do Santuário da Santa Luzia como ponto de observação privilegiado e, eventuais navegantes durante a travessia da barra do porto de Viana do Castelo.

Por conseguinte, a bacia visual de onde é possível avistar a área de intervenção é na realidade antes constituída por um ponto de observação - o miradouro; e, um troço do estuário compreendido na zona da barra.

4.10.3 - Organização estrutural da paisagem – unidades de paisagem

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procura encontrar-se padrões organizacionais (unidades de paisagem) através da sua diferenciação funcional e visual, que serão estudados segundo

uma discretização dos seus fatores estruturais, analisando-os individualmente e percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade, em particular, e para toda a paisagem em geral.

De acordo com a metodologia definida inicialmente, para uma visão abrangente 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, a unidade de paisagem "UP3 – Vale do Lima" do grupo de unidades de paisagem "Entre Douro e Minho".

Nesta Unidade foram identificadas sete subunidades homogêneas de paisagem (SHP), de acordo com as suas características biofísicas e ocupação do solo, designadamente:

- A – Plataforma Costeira da Areosa
- B – Serra
- C – Espaço Urbano
- D – Área Portuária e Industrial
- E – Baixo Estuário
- F – Pinhal de Darque
- G – Oceano

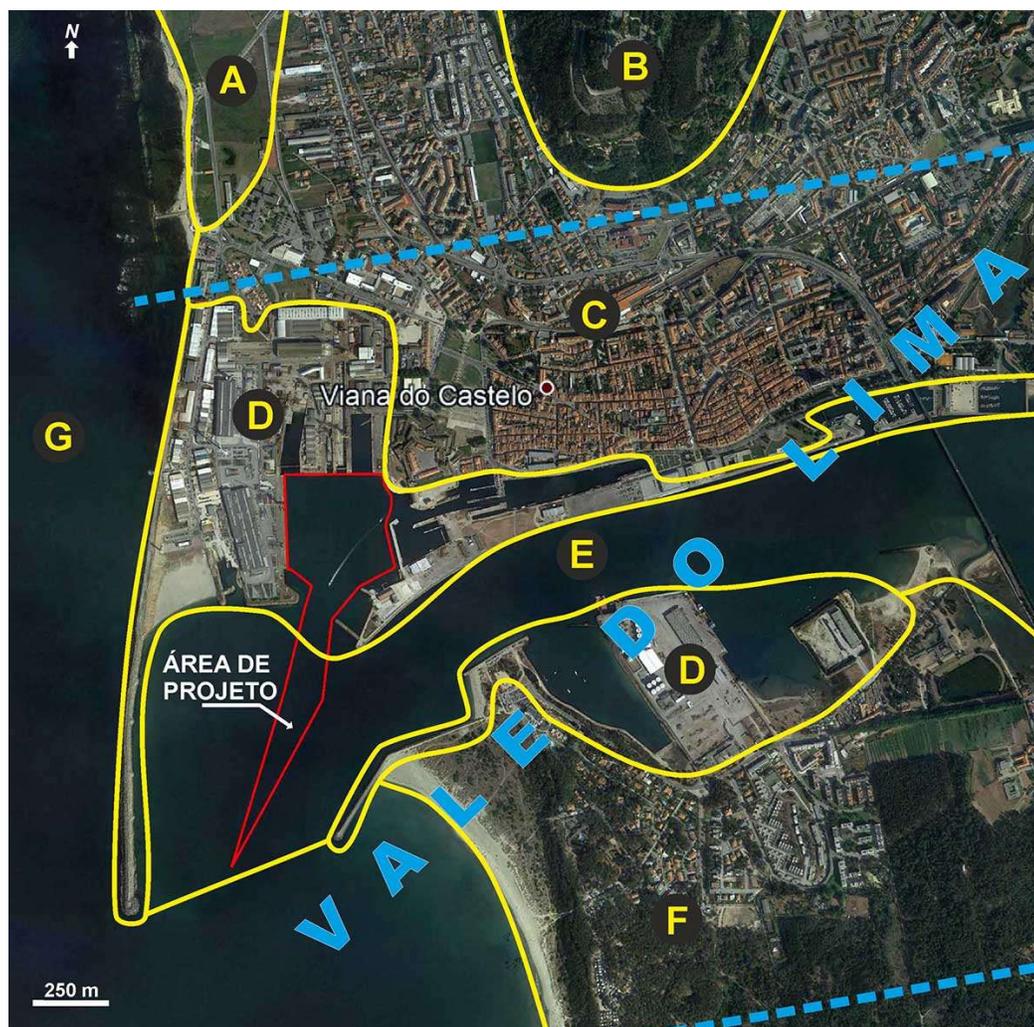


FIG. 33 – Vale do Lima e Subunidades de Paisagem

Unidade de Paisagem “Vale do Lima”

O troço final do Vale do Lima, pelas suas características, é tradicionalmente designado por “Ribeira de Lima”. Aqui o perfil transversal em U do Vale do Lima abre-se completamente, desenhando uma taça de fundo plano e muito largo, cujas paredes vão subindo gradualmente muito atrás, riscando cumeadas de altitude semelhante em ambas as margens, mas visualmente muito interessantes, porque movimentadas, alternando serras com topo de tabuleiro e elevações isoladas de cimos arredondados ou mais pontiagudos.

Neste troço, o rio Lima assume de facto o papel principal no valor cénico da paisagem, caracterizando-se por um traçado de curvas muito extensas e largas, correndo por entre margens vastas e completamente planas, apresentando nos meandros, belos areais; pequenas ilhas com vegetação arbustiva são também muito frequentes, contribuindo para a diversidade e beleza da paisagem fluvial.

As margens intensamente agricultadas, plenas da folhagem das ramadas, das árvores de fruto, dos carvalhos e castanheiros, transformam-se por vezes junto à beira-rio, em vastas veigas, que lembram grandes toalhas de um verde luminoso. A cada passo surgem solares, casas de feição nobre, paços de torres medievais. À medida que o rio se aproxima da foz e se faz sentir cada vez mais a influência das marés, aumenta a quantidade de ínsuas, especialmente junto às margens, formando esteios cheios de recortes, revestindo-se as faixas planas marginais e as ínsuas, de vegetação herbácea típica de sapal, ao mesmo tempo que coexistem extensas orlas de areia. A beleza deste cenário aberto ao oceano e a ponte, é reforçada por uma grande luminosidade, que a toalha líquida ajuda a refletir.

Subunidades Homogéneas de Paisagem

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 caráter rural desta subunidade aliado ao verde das culturas anuais transmite uma sensação de harmonia e equilíbrio que se traduz numa paisagem de elevada qualidade visual.

B – Serra

Corresponde aos relevos, predominantemente graníticos, que se desenvolvem a norte da cidade de Viana do Castelo em direção ao interior, visualmente muito exposta exprime-se através de uma morfologia arredondada suave onde sobressaem a cobertura florestal, dominada por essências como o pinheiro bravo e o eucalipto, e alguns monólitos de granito.

C – Espaço Urbano

Esta subunidade é materializada pela ocupação urbana densa, de cariz residencial e serviços, de textura variada e um padrão que exprime organização e alguma regularidade geométrica. Encontra-se implantada sobre uma superfície regular com ligeira pendente virada ao rio. Contrasta com as subunidades envolventes pelo seu maior dinamismo cuja atividade se manifesta na sonoridade característica das urbes movimentadas. Os elementos de património construído, a frente rio e os espaços verdes urbanos conferem uma qualidade visual aprazível na maioria do seu território.

D – Área Portuária e Industrial

Trata-se de uma zona heterogénea que reúne o 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. Pese embora exerça alguma atração visual por se impor de modo disruptivo na paisagem, a sua qualidade visual apresenta-se normalmente em estado sofrível (FIG. 34).



FIG. 34 - Perspetiva sobre a área do estaleiro naval

E – Baixo Estuário

Corporiza o plano de água que se espalha 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 mas de estrutura horizontal e aberta, embora tendencialmente monocromática. É pontuada pelas embarcações que nela navegam, desde navios comerciais passando por barcos de pesca até embarcações de recreio e desporto, à vela ou motorizadas. Constitui-se claramente como um marco visual na paisagem do baixo Lima exercendo forte atração visual transmitida pela sua harmonia.

F – Pinhal de Darque

Respeita à mata de pinhal que se desenvolve na faixa arenosa na margem sul do rio Lima, compreendendo também a orla costeira com extenso areal, e nela se encontrando embutidas diversas habitações de arquitetura relativamente cuidada mas, globalmente, prevalecendo a componente natural sobre a construída. Apresenta uma morfologia tendencialmente plana e aberta associada a um ambiente de natureza costeira. A sua qualidade visual pode considerar-se elevada em resultado da naturalidade dos espaços que a compõem, do relativo sossego e da atmosfera fresca que a enquadra.

G – Oceano

O mar é um elemento marcante desta paisagem pese embora de acesso visual muito condicionado, sobretudo a norte do rio. Evidencia como principais características visuais o horizonte largo e aberto, o contraste entre os estados de calma e tempestuosos que se vão alternando ao ritmo dos ventos e do nível de agitação marítima, a cor predominantemente azul escura e a constância da luminosidade forte. O “cheiro a mar” e a frescura determinada pelo elemento água são outras características sensoriais singulares desta subunidade

4.10.4 - Qualidade visual da paisagem

A qualidade visual é o resultado da manifestação cénica do território determinada pela presença dos principais elementos estruturais do espaço e pela dinâmica que estes elementos inter e intrarelacionados proporcionam.

Esta é uma característica muito difícil de valorar de forma absoluta, pois está dependente de fatores subjetivos como a sensibilidade e o interesse do observador, a hora do dia da observação, as condições climáticas, entre outros.

De forma a diminuir a subjetividade na 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.

Analisando a área de intervenção e envolvente, considera-se que predomina de um modo geral a qualidade visual moderada, função da presença do estuário do Lima como principal valor visual que atenua o impacto visual negativo resultante da presença da área edificada com infraestruturas de natureza portuária.

4.10.5 - Visibilidades

A visibilidade é usualmente função da morfologia do terreno e da ocupação do solo, bem como dos focos de potenciais observadores.

No presente caso o reconhecimento da área de intervenção e sua envolvente macro permitiu constatar que, em resultado da sua posição geográfica, encaixada entre infraestruturas portuárias e à cota do nível do mar, a ação de dragagem a realizar apenas pode ser apercebida por observadores circunstanciais (i.e. que não desenvolvem atividade profissional no estaleiro naval, em particular, e na área portuária, em geral) de forma difusa, relativamente longínqua ou fugaz, enquadrando-se nestas características o miradouro do Santuário da Santa Luzia como ponto de observação privilegiado e, eventuais navegantes durante a travessia da barra do porto de Viana do Castelo (FIG. 35).

Na realidade a ocupação do solo na envolvente e a morfologia geral tendencialmente aplanada impõe inúmeros obstáculos que condicionam o alcance visual sobre a área de projeto, designadamente a edificação urbana, a ocupação florestal e as próprias infraestruturas portuárias, determinando que a área de intervenção apresente uma visibilidade muito reduzida.



FIG. 35 - Perspetiva sobre a área de intervenção para observadores situados no miradouro do Santuário da Santa Luzia

4.10.6 - Capacidade de absorção visual

A absorção visual da paisagem é a capacidade que esta apresenta para absorver, integrar ou disfarçar visualmente as atividades humanas, permanecendo o seu carácter e a sua qualidade visual.

Da conjugação das visibilidades com outros fatores como o relevo e a ocupação do solo permitem determinar a Absorção Visual da paisagem.

Analisando a envolvente próxima e afastada da área de interesse do projeto de dragagem verifica-se que o território em apreço apresenta uma elevada capacidade de dissimulação da área de intervenção.

Para isso concorrem as inúmeras construções urbano-industriais em torno da área de intervenção, a posição topográfica onde se realizará a dragagem, à cota do nível do mar, e a morfologia geral tendencialmente aplanada na envolvente macro, naturalmente excetuando-se o relevo onde se situa o referido miradouro (a uma distância entre 1.500 e 2.800 m), que se conjugam para determinarem que a área de intervenção se localiza numa zona de elevada capacidade de absorção visual.

4.10.7 - Sensibilidade visual

A Paisagem na área de intervenção, caracterizada anteriormente, está associada a uma maior ou menor sensibilidade visual, resultante do cruzamento das características de absorção e qualidade visual, já analisadas.

Tendo em conta que a paisagem na área de interesse apresenta uma elevada absorção visual e uma moderada qualidade visual, considera-se que paisagem assume uma reduzida sensibilidade visual.

4.11 - Uso do solo

O uso do solo na área de intervenção e envolvente pode ser facilmente apreendida através da consulta da secção: 4.10.3 - Organização estrutural da paisagem – unidades de paisagem

De qualquer modo, importa referir que na área de intervenção direta do projeto não existe qualquer outro uso que não seja a navegação de embarcações em aproximação ou saída dos estaleiros navais. A pesca, lúdica e profissional, está proibida em toda a área de intervenção.

4.12 - Sócioeconomia

4.12.1 - Metodologia

Na presente secção apresenta-se uma caracterização do concelho de Viana do Castelo ao nível da população e atividades económicas.

Para a realização desta caracterização, recorreu-se à análise da informação disponibilizada no site da Câmara Municipal de Viana do Castelo, aos dados de interesse disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e a dados disponibilizados pela APDL.

4.12.2 - População

Segundo os resultados dos Censos 2011, o concelho de Viana do Castelo tem 88.725 habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 278,1 hab/km². Ao longo do século XX, o concelho registou um crescimento populacional regular, à exceção da década de 60, na qual se verificou um decréscimo, em grande parte explicado pelo surto emigratório.

Nos períodos intercensitários compreendidos entre 1981 e 1991 e entre 1991 e 2001, o concelho de Viana do Castelo apresentou uma variação demográfica positiva e crescente, verificando-se, respetivamente, um aumento de 2,58% a 6,66% da população residente. Já na última década abrangida pelos Censos 2011, entre 2001 e 2011, o saldo demográfico foi apenas de 0,11%, um crescimento muito inferior ao período anterior. Não obstante, esta situação é contrária à evolução demográfica à escala do Distrito, onde a população residente tem vindo a diminuir progressivamente.

O envelhecimento demográfico é uma tendência notória, expressando a redução do número de habitantes com menos de 14 anos e o aumento da população mais idosa. Não obstante, o grupo etário dos 25 aos 64 anos, correspondendo, grosso modo, à população ativa do município, apresenta uma variação positiva entre 1981 e 2011, ainda que entre 2001 e 2011 se verifique uma redução do ritmo de crescimento.

No concelho de Viana do Castelo o Índice de Envelhecimento regista um agravamento crescente desde 1981. Se em 2001 o rácio se encontrava no limite do equilíbrio (101), em 2009 a percentagem de idosos relativamente ao número de jovens situava-se nos 125, ascendendo para os 135 em 2011. Em todas as freguesias há um aumento progressivo do Índice de Envelhecimento, desde 1981 a 2011.

Quadro 23 - Evolução da população residente no concelho de Viana do Castelo, total e por classe etária

Ano	Classe Etária (n.º de habitantes)				Total
	<14	15 a 24	25 a 64	>64	
1981	22.106	14.987	34.676	9.330	81.099
1991	17.712	13.859	40.404	11.120	83.095
2001	14.062	13.350	46.921	14.298	88.631
2011	12.496	9.573	49.321	17.335	88.725
Taxa de variação					
1981 a 1991	-19,88%	-7,53%	-16,52%	19,19%	2,46%
1991 a 2001	-20,61%	-3,67%	16,13%	28,58%	6,66%
2001 a 2011	-11,14%	28,29%	5,11%	21,24%	0,11%

Fonte: INE

A densidade populacional no concelho para o período compreendido entre 2001 e 2011, patenteia profundos desequilíbrios na ocupação humana do território. Nas freguesias predominantemente urbanas, Santa Maria Maior, Meadela e Darque, a densidade populacional atinge valores entre os 1.000 e os 2.000 habitantes por km², enquanto nas freguesias predominantemente rurais a densidade populacional restringe-se a valores inferiores a apenas 50 habitantes por km².

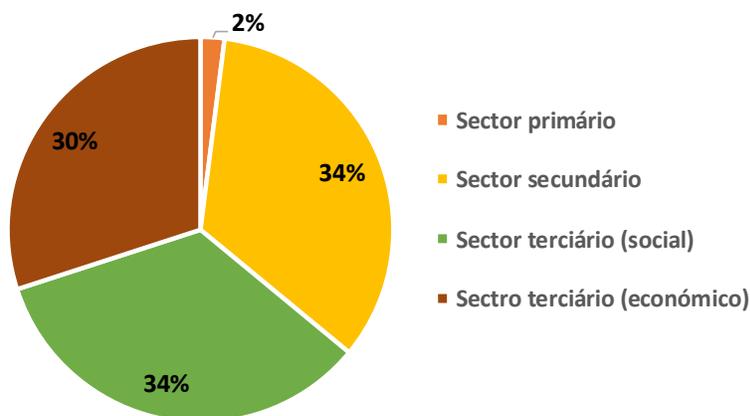
De 1991 para 2001, registou-se um agravamento das assimetrias na ocupação do território, uma vez que enquanto a densidade populacional aumentou cerca de 11,6% nas freguesias predominantemente urbanas, diminuiu cerca de 2,3% nas predominantemente rurais.

4.12.3 - Atividade económica

Em relação à distribuição da população por sectores de atividade em 2011, segundo o INE, verifica-se que o sector primário representava apenas 2%, sendo um dos concelhos do distrito em que este sector é menos representativo. O sector secundário representa 34% e o terciário 64%, classificando-se como o principal empregador no concelho.

No sector terciário é predominante o peso relativo do comércio por grosso e retalho, o emprego na administração pública, educação e serviços de apoio à coletividade, o emprego na hotelaria e restauração, as atividades imobiliárias e serviços prestados às empresas.

A construção civil é um ramo com uma importância muito grande em termos de emprego no sector secundário, seguindo-se a indústria transformadora, o fabrico de material e transporte.



Quadro 24 - População por setor de atividade económica do concelho de Viana do Castelo
(Fonte: INE)

4.12.4 - Porto de Viana do Castelo

O Porto de Viana do Castelo concentra um conjunto diverso de infraestruturas portuárias e atividades industriais associadas ao sector naval com um papel importante para a economia da cidade e do distrito.

Entre as infraestruturas portuárias, sob jurisdição da Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL), destacam-se no PVC o Porto Comercial, o Porto de Recreio, o Porto de Pesca e o Porto Industrial.

O Porto Comercial está dotado de Terminais especializados (Roll-On/Roll-Off, Terminal de Asfalto, Terminal de Cimento), que oferecem cerca de 487 metros de cais, e de Terraplenos com área de 16 ha. É operacional 24 horas por dia, 365 dias por ano a navios até 180 metros de comprimento e 8 metros de calado.

O Porto de Recreio situa-se na margem direita do rio Lima, sendo constituído por duas docas junto da ponte metálica de Viana do Castelo. Em conjunto disponibilizam cerca de 400 postos de amarração para embarcações até 20 metros de comprimento e 3 metros de calado.

O Porto de Pesca está localizado na margem norte do Rio Lima, junto à Foz, e é base de uma robusta frota pesqueira com tradições históricas na cidade, alimentando um trânsito diário com expressão económica e social no tecido urbano.

No Porto Industrial estão instalados os antigos Estaleiros Navais de Viana do Castelo (ENVC), cujos terrenos e infraestruturas estão atualmente subconcessionados à empresa WestSea - Estaleiros Navais, Lda., e a ENERCOM, fabricante no ramo da energia eólica.

Os antigos ENVC eram uma empresa de construção e reparação naval de tamanho médio em atividade desde 1944. Ocupavam uma área de implantação de 250.000 m² da qual 50.000 m² corresponde a área coberta, e empregavam centenas de trabalhadores, tendo sido o maior Estaleiro de construção naval de Portugal.

Atualmente empresa WestSea dá seguimento à atividade, como subconcessionária, encontrando-se a reforçar a sua capacidade produtiva em infraestruturas, equipamentos e recursos humanos. Em 2016 construiu dois navios patrulha oceânicos e três navios de cruzeiro em rio. Envolvidos na atividade do estaleiro encontram-se 256 trabalhadores da WestSea a que se juntam 244 trabalhadores de empresas externas.

No capítulo “2 - OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO”, são apresentados elementos complementares sobre as infraestruturas e atividade desenvolvida pela WestSea no âmbito da indústria naval.

4.13 - Património

4.13.1 - Introdução

O presente documento constitui o Relatório Final para o Património do Projeto de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo, em fase de Projeto de Execução, a localizar na freguesia de Viana do Castelo (Santa Maria Maior e Monserrate) e Meadela, concelho de Viana do Castelo.

A necessidade de proceder à dragagem do anteporto e do canal de acesso tem como objetivo a possibilidade dos Estaleiros de Viana do Castelo poderem receber navios de maior porte, nomeadamente navios hotel, navios militares e equipamentos e navios com elevada complexidade técnica. A dragagem terá de ser realizada à cota (-6,00 m)ZH no canal de acesso e à cota de (-6,50 m)ZH na bacia de estacionamento/ acostagem do Cais do Bugio.

A área central do projeto corresponde às seguintes coordenadas: Latitude 41.687385° / longitude – 8.846367°.

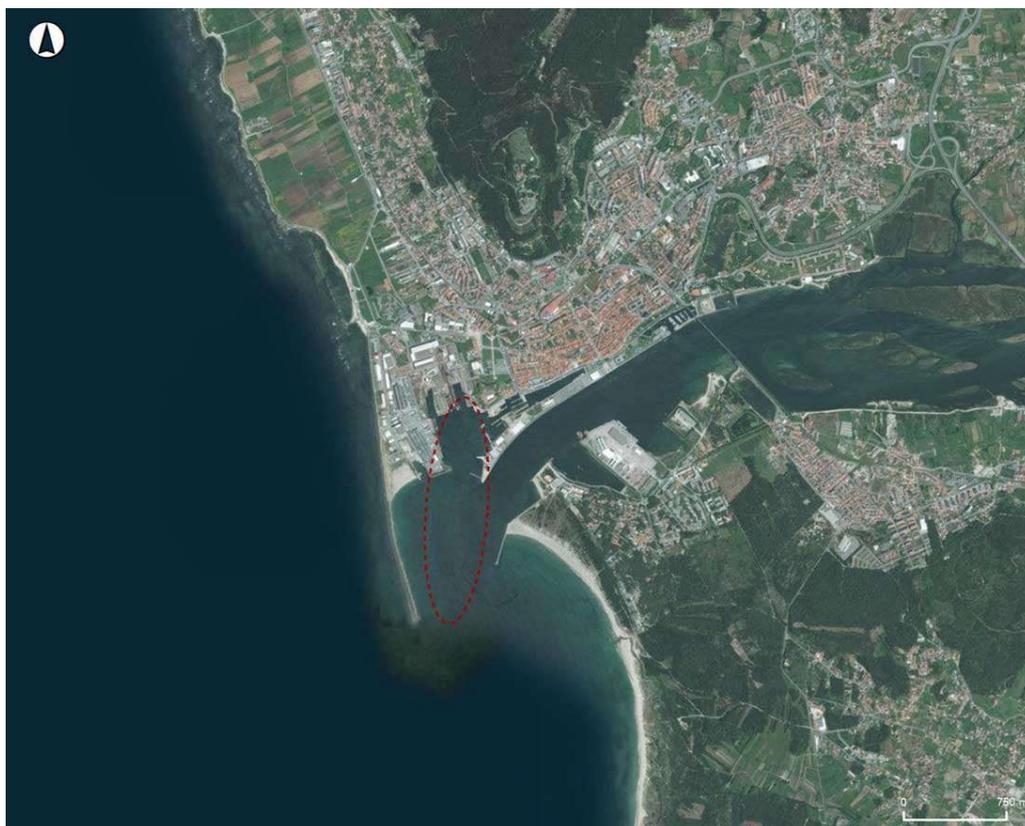


FIG. 36 - Localização da área de projeto sobre Google Earth (2017)

4.13.1.1 - Identificação da equipa responsável

A elaboração do Estudo de Avaliação de Impacte Patrimonial esteve a cargo da arqueóloga Sofia de Melo Gomes, com 23 anos de experiência e valência em arqueologia e que integra há 13 anos os quadros da empresa NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda (www.nemus.pt). O pedido de autorização à Direção Geral do Património Cultural foi realizado a 26/07/2017 e recebido a 27/07/2017 (cf. figura seguinte). O trabalho decorreu entre os meses de julho e novembro.

Estado do PATA via Portal do Arqueólogo

Assunto: Estado do PATA via Portal do Arqueólogo
De: PortalArqueologo@dgpc.pt
Data: 27/07/2017 15:48
Para: sofia.gomes@nemus.pt
CC: PortalArqueologo@dgpc.pt

PATRIMONIO CULTURAL **PORTAL DO ARQUEÓLOGO**
Direção-Geral do Património Cultural

O Portal do Arqueólogo atualizou o estado do Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos.

ARQUEÓLOGO: Sofia Alexandra Viriato de Melo Gomes

PROJETO: Aprofundamento do anteporto/canal acesso Estaleiros Navais V. Castelo

CATEGORIA: C - ações preventivas e de minimização de impactes integradas em estudos, planos, projetos e obras com impacto sobre o território em meio rural, urbano e subaquático e ações de manutenção e conservação regular de sítios, estruturas e outros contextos arqueológicos, conservados a descoberto, valorizados museologicamente ou não.

TRABALHO: Outros

SUBMETIDO EM: 26/07/2017 15:25

RECEBIDO EM: 27/07/2017 15:48

REJEITADO EM:

DESPACHO:

NOTAS:

Esta mensagem foi gerada automaticamente pelo Sistema de e-mail do Portal do Arqueólogo.

© DGPC 2017

FIG. 37 – Estado do PATA via Portal do Arqueólogo

4.13.1.2 - Âmbito e objetivos do estudo

O estudo tem como objetivos principais:

- Análise e avaliação de levantamento geofísico realizado;
- Identificar e reavaliar antecipadamente as incidências e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelo projeto a implementar, assim como apresentar medidas para minorar as incidências negativas e potenciar as incidências positivas previstas;
- Propor recomendações para os aspetos mais críticos relacionados com as afetações patrimoniais provocadas pelo projeto.

4.13.1.3 - O projeto

O projeto resulta da necessidade de aprofundamento do canal de acesso e do anteporto de forma a permitir em segurança acesso ao navio de projeto cujas características são: comprimento – 200 m; boca – 36 m; calado – 7 m. Para atingir os objetivos será necessário a dragagem do à cota (-6,00 m)ZH no anteporto/bacia de manobra dos estaleiros navais até e à cota (-6,50 m)ZH no cais do Bugio para reposição dos fundos originais.

Toda a área de intervenção está coberta por sedimentos de natureza arenosa, em particular na zona do canal de acesso, e areno lodosos na zona do anteporto, que jazem sobre um substrato rochoso com afloramentos pontuais. A espessura da camada sedimentar oscila é de 1,0 - 2,0 m no canal de acesso, embora com espessura superior a 2,5 m na zona central do canal, e de 0,5 m - 1,5 m no anteporto.

Em planta, o canal de acesso apresentará largura variável, de forma cônica, com cerca de 120 m no trecho inicial e 85 m no trecho final. Quanto ao anteporto/bacia de manobra praticamente toda a sua a área será objeto de dragagem e desmonte do fundo rochoso. A área total da intervenção está estimada em cerca de 17 ha.

Quanto à configuração em planta a equipa de projetistas consideraram os seguintes principais aspetos:

- Evitar obstáculos;
- Garantir o menor comprimento possível de canal dragado;
- Evitar áreas com maior potencial de assoreamento, que possam exigir elevadas quantidades de dragagem no futuro;
- Ter em atenção os ventos predominantes, correntes e ondas;
- Evitar curvas e cumprir as dimensões mínimas recomendadas;
- Evitar perturbações nas infraestruturas existentes nas margens do canal.

Como os fundos são genericamente constituídos por rocha coberta por uma camada de sedimentos foi considerado dois tipos de inclinação para os taludes:

- 1(V):3(H) na zona de sedimentos;
- 1(V):1(H) na zona de rocha.

A inclinação apresentada dos taludes é indicativa e serve apenas para uma estimativa preliminar dos volumes a dragar. Os taludes finais serão aproximadamente iguais ao ângulo de atrito interno dos materiais constituintes, que no caso da rocha dará taludes praticamente verticais e no caso dos sedimentos dependerá do ângulo de atrito interno destes.

Prevê-se um volume total de dragados de 472 246.90 m³, dos quais 231 202.26 m³ são sedimentos, 89 911.42 m³ material alterado (rocha alterada), e 151 133.22 m³ material não alterado (rocha sã).

Atendendo à reduzida espessura da camada sedimentar que cobre o fundo marinho, será necessário, para se atingirem as cotas de serviço desejadas, o desmonte do maciço rochoso

o qual, atendendo à sua rigidez, implicará o recurso a cargas explosivas cuja quantidade a usar em cada ponto será doseada de modo a transmitir a menor vibração possível para as áreas vizinhas. Na dragagem do material sedimentar serão utilizados métodos convencionais, recorrendo-se a draga de sucção, de baldes ou outra que se venha a considerar mais adequada em função das condicionantes locais e das exigências decorrentes do procedimento de AIA.”

O destino dos materiais dragados depende da sua natureza. Os sedimentos com graus de contaminação 1 e 2 deverão ser imersos em mar aberto a 2 milhas o oeste da barra e abaixo da batimétrica -30 m (ZH), em zonas já utilizadas para o efeito. A rocha alterada será igualmente imersa na mesma localização. Os produtos resultantes da dragagem de rocha são deverão ser colocados em terraplano para posteriores utilizações.

4.13.2 - Metodologia aplicada no estudo patrimonial

Com a definição prévia da área de incidência do estudo deu-se início à 1ª fase que teve como objetivo a análise à Situação de Referência. A recolha de informação foi exaustiva e incidiu sobre elementos de natureza distinta: levantamento bibliográfico, toponímico e fisiográfico com recolha comentada de todos os potenciais indícios.

O levantamento bibliográfico teve as seguintes fontes de informação:

- Inventários Patrimoniais de organismos públicos, como a Divisão de Inventário, Documentação e Arquivo (DIDA) da Direção Geral do Património Cultural (DGPC) e o Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (SIPA) do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I.P. (IHRU);
- Bibliografia especializada;
- Plano Diretor Municipal de Viana do Castelo;
- Outros.

Destaca-se, de entre as fontes de informação utilizadas, os processos arquivados na biblioteca de Arqueologia (Palácio da Ajuda, Lisboa) e a informação disponibilizada pelo United Kingdom Hydrographic Office.

Os processos pertencentes aos arquivos do CNANS consultados foram os seguintes:

- 2003/059
- 2002/099
- 2000/084
- 1996/011
- 1996/012
- 1985/005

Com este levantamento bibliográfico pretendeu-se a:

- Identificação dos locais, imóveis de interesse público, naufrágios ou outras ocorrências de valor patrimonial potencialmente afetados pela implementação do projeto;
- Avaliação da importância dos locais de interesse identificados.

De forma a melhor se compreender o processo de antropização da área de projeto considerou-se necessário fazer uma leitura mais abrangente do território, sem restrições aos limites físicos do projeto.

Os levantamentos toponímico e fisiográfico abrangeram a área envolvente à área de estudo. Este trabalho teve como suporte a Carta Militar de Portugal 1:25 000, fl 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.

Numa 2ª fase foi analisado o Levantamento Geofísico realizado pela empresa Geosub Lda., onde foram utilizados como ferramentas o sonar de varrimento lateral e o magnetómetro. Com a análise aos dados obtidos com a geofísica pretendeu-se perceber se poderiam ocorrer afetações patrimoniais.

O trabalho é acompanhado por um conjunto cartográfico onde é representado:

- Enquadramento administrativo;
- Situação de referência;
- Estações de análise dentro do porto;
- Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral.

Em anexo é apresentado o levantamento geofísico na íntegra produzido pela empresa Geosub, Lda., incluindo a cartografia produzida a partir dos dados do sonar de varrimento lateral e por magnetómetro, nomeadamente:

- Levantamento hidrográfico de apoio ao levantamento geofísico;
- Mosaico resultante do levantamento por sonar de varrimento lateral;
- Carta de síntese da aplicação do sistema de reflexão sísmica e o sonar de varrimento lateral.

Na fase de identificação e avaliação de impactes é realizada uma análise dos potenciais impactes, onde se verificam a existência de situações de compatibilidade/incompatibilidade e se procura apurar o grau de significância do impacte.

A determinação do impacte é de base qualitativa mas é quantificada para mais fácil representação. Para além da natureza do impacte é aqui considerado também a importância específica das ocorrências patrimoniais.

Com a proposta de medidas de minimização são apresentadas soluções concretas de minimização dos impactos negativos, bem como propostas de valorização ou recuperação dos elementos patrimoniais potencialmente afetados pela implementação do projeto.

4.13.3 - Situação de referência

4.13.3.1 - Geologia e orografia

Na margem direita do rio Lima, entre o litoral e a ribeira de Portuzelo (e mesmo continuando para montante mantém-se a mesma realidade) 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. Na margem esquerda, entre o litoral e a ribeira Covo, apenas se destaca um cabeço, o de Faro de Anha, com uma altura de 156m.



FIG. 38 – Extrato de Carta Militar de Portugal, folha 40

Na carta geológica é possível perceber que a geologia terrestre (FIG. 39) 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 xisto-grauváquico. A margem direita é marcada por depósitos de praias antigas e terraços fluviais entre os 15 e os 25 metros de espessura. A faixa litoral também apresenta a mesma morfologia havendo apenas

diferença na espessura que é de 5 a 15 metros. A margem esquerda do rio Lima e faixa costeira a sul caracteriza-se por depósitos aluvionares atuais e areias de duna modernas.

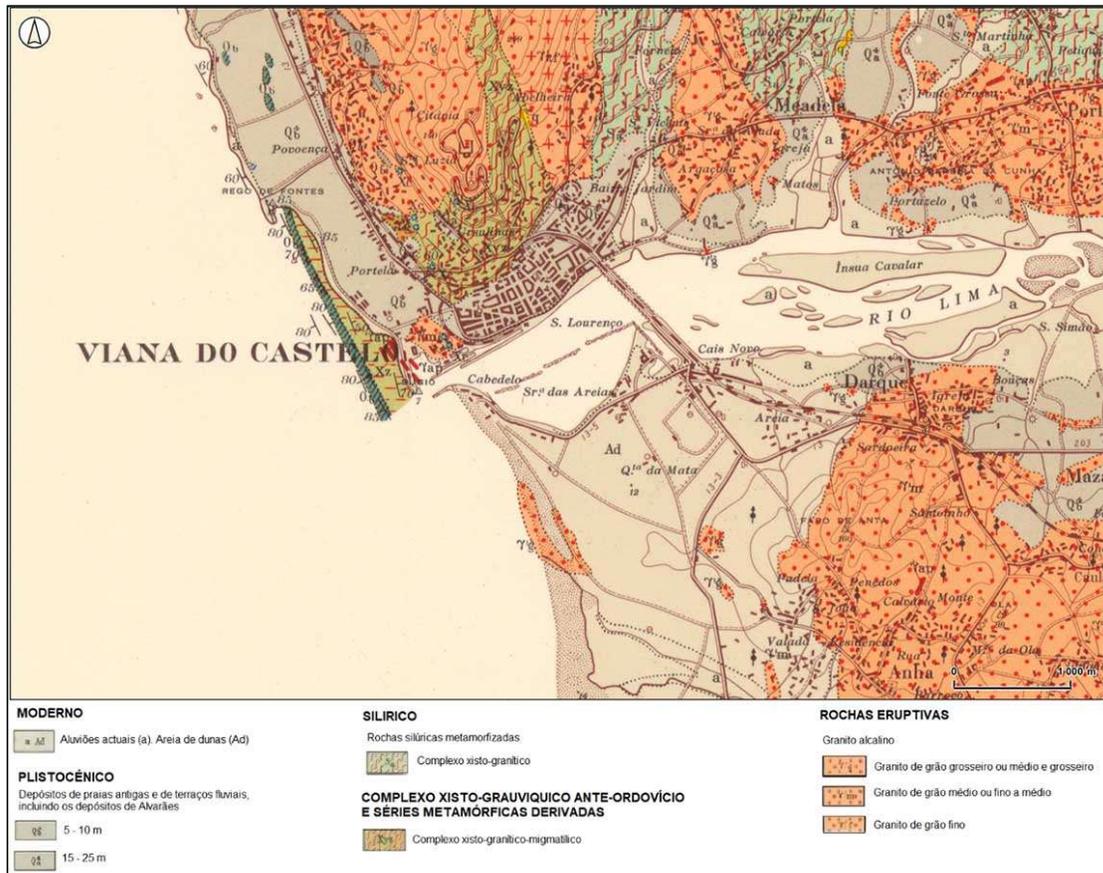
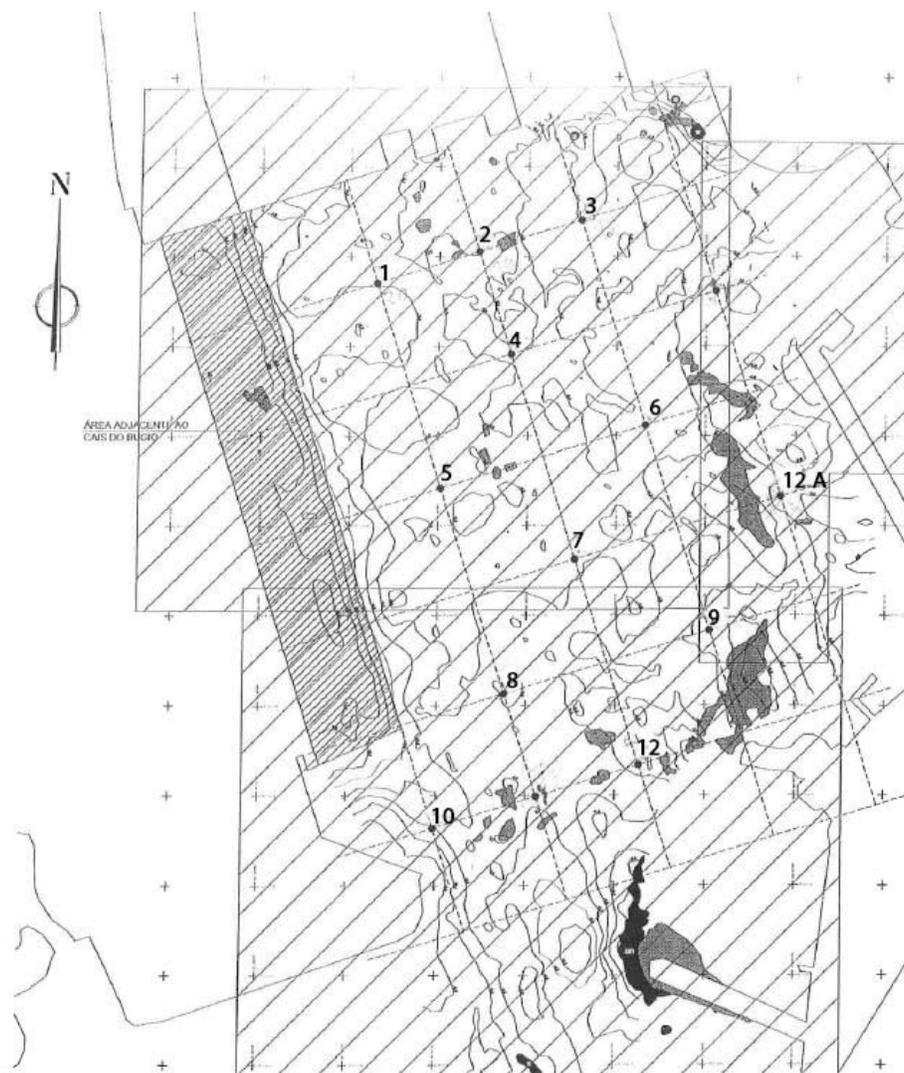


FIG. 39 – Extrato de Carta Geológica de Portugal, 5-A

Batimétrica e geologia da área de estudo

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, reflexo da sedimentação progressiva a que o anteporto se encontra sujeito. A sísmica de reflexão realizada pela Geosub (2017) permitiu determinar as espessuras dos depósitos sedimentares entre os 0,12m e os 4,00 m. As duas maiores concentrações localizam-se dentro do porto, ao longo do cais do Bugio e junto ao cais de pesca. Os fundos são bastante homogêneos na sua composição, ocorrendo esporadicamente concentrações de materiais mais grosseiros.

Foram realizadas sondagens geológicas dentro da área do porto onde se obtiveram resultados muito semelhantes entre si, havendo uma constante na presença de lodos como camada de topo (0,50m-2,50m) que se sobrepõe maioritariamente a xistos (Quadro 25). As cinco sondagens que revelaram areias não têm uma localização específica, surgindo um pouco por toda a área do interior do porto (FIG. 40).



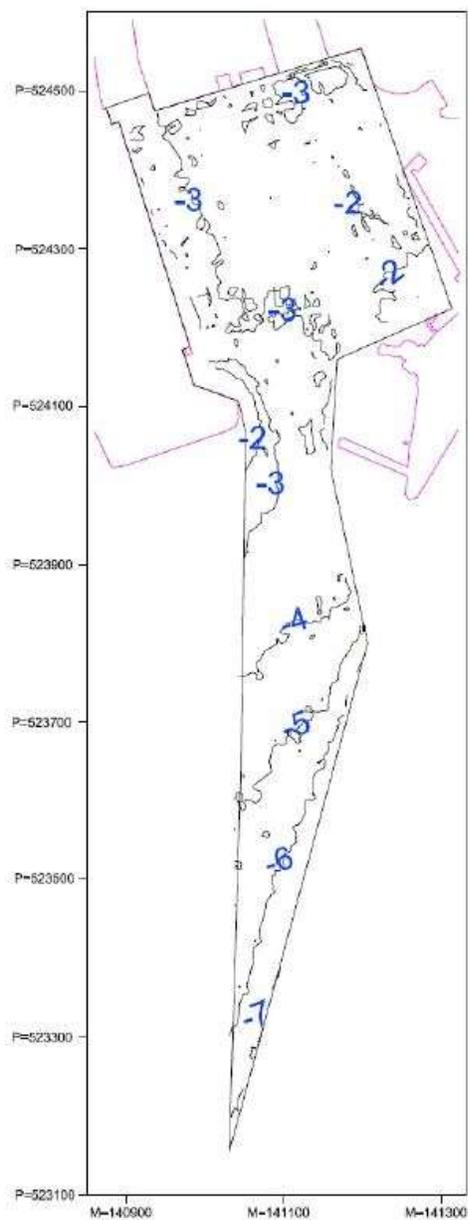
Fonte: Tecnasol Elevation Group SGPS (novembro 2017)

FIG. 40 – Localização das sondagens geológicas

Quadro 25 – Síntese das sondagens geológicas

Sondagem	Composição								
	Silite	Lodo	Areias com grão			Xistos decomposto com areias	Xistos muito alterados	Xisto e/ou granito com foliação inclinada	Argila
			fino	grosseiro	médio				
S1	--	0,50m	--	1,80m	--	--	--	--	--
S2	--	1,00m	--	--	--	--	1,50m	--	--
S3	--	1,00m	--	--	--	--	2,10m	--	--
S4	--	0,80m	--	--	--	--	1,70m	--	--
S5	--	1,10m	--	--	--	--	0,50m	1,70m	--
S6	1,10m	--	--	--	1,20m	--	--	0,20m	--
S7	--	0,80m	--	0,40m		--	0,80m	1,00m	--
S8	--	2,50m	--	--	--	0,80m	0,20m	--	--
S9	--	1,50m	--	--	--	1,00m	0,50m	--	--
S10	--	--	1,50m	1,00m		--	--	--	--
S12	--	--	1,70m		--	--	--	--	0,80m
S12A	--	1,00m	--	--	--	0,50m	1,30m	--	--

Fonte: Tecnasol Elevation Group SGPS (novembro 2017)



Fonte: Geosub (2017)

FIG. 41 – Batimétrica da área de estudo

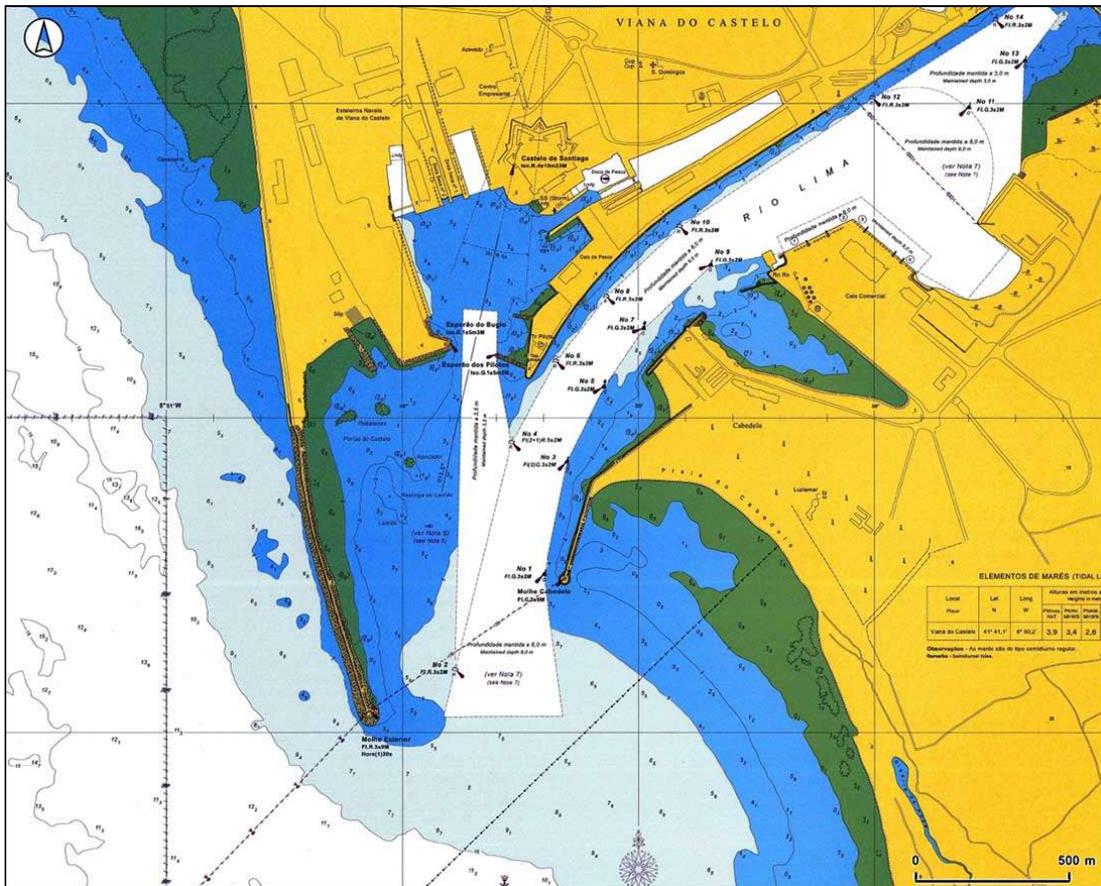


FIG. 42 – Extrato de carta náutica

De acordo com a informação prestada tem havido dragagens de manutenção desde, pelo menos 1988 (ver Quadro 9).

De acordo com o projeto de execução de 1992 do Cais de Amarração do Bugio, a zona adjacente a este já terá sido dragada à cota (-6,5m)ZH, cota atualmente prevista no presente projeto (FIG. 43).

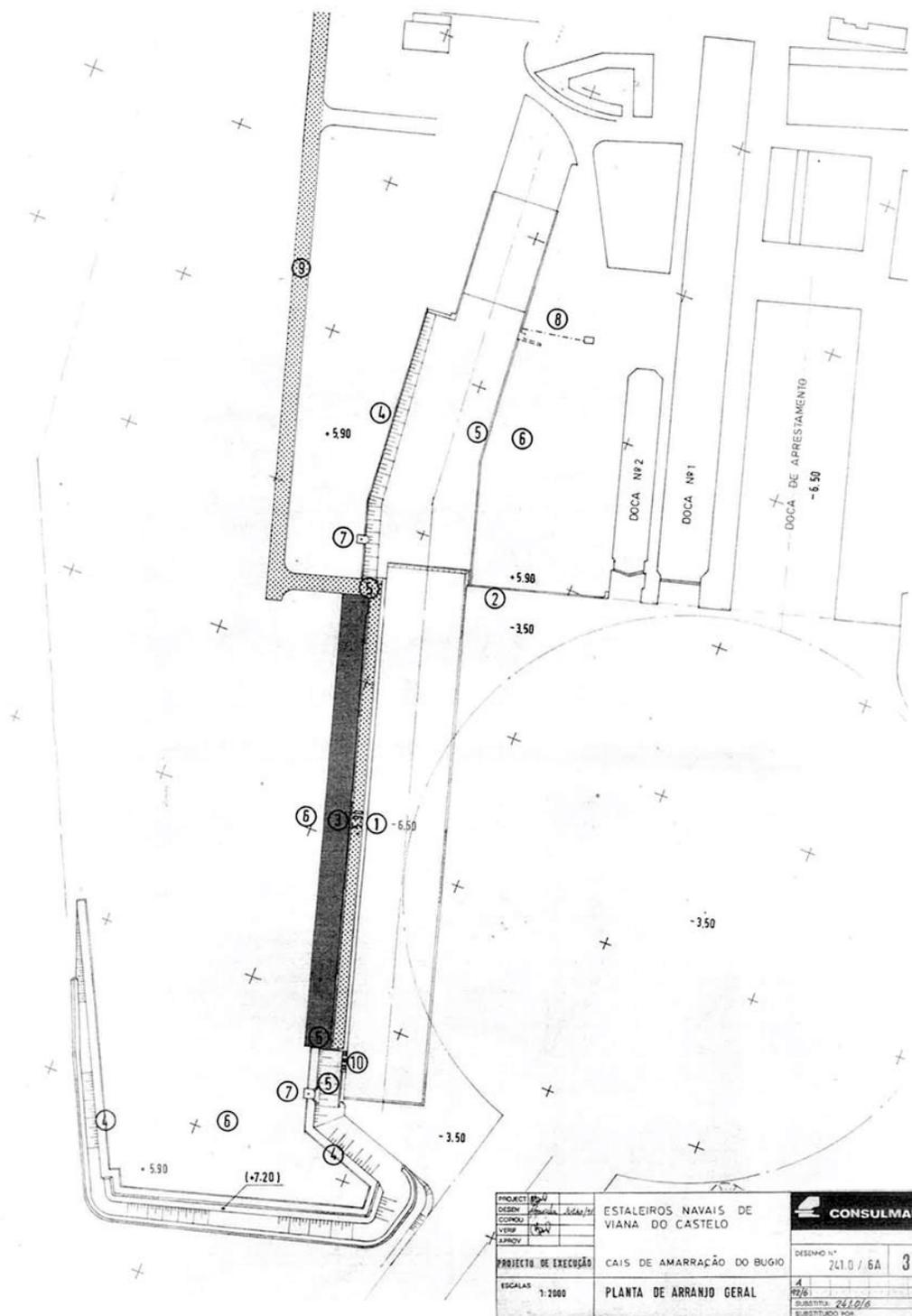


FIG. 43 – Extrato da planta do Projeto de Execução do Cais de Amarração do Bugio (1992)

A análise batimétrica dos dados a partir do levantamento hidrográfico disponível revela uma baixa probabilidade de ocorrência de naufrágios pois não se verificam alterações batimétricas atípicas.

4.13.3.2 - Análise toponímica

A análise toponímica permitiu identificar um conjunto de topónimos diversificados que se podem agrupar nas seguintes categorias:

Quadro 26 – 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 Roncador – formação rochosa onde o mar bate produzindo elevado barulho
Pontos potencialmente associados a risco de naufrágio (?)	Ladrão Restinga do Ladrão 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 Fauna – Faro de Anha 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 Cavalari; 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
Hidrónimo	Lima – origem no termo latino <i>limea</i> , ou seja, pantanoso. Associado ao rio “Lethes”

4.13.3.3 - 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 FIG. 46, 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 restinga a sul já terá sido cortada fazendo atualmente um ângulo limitado por parede enrocada que termina em quebra-mar.



Fonte: Ribeiro (2016)

FIG. 44 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1758



Fonte: Loureiro (séc. XIX)

FIG. 45 – Extrato de planta de Viana do Castelo e Barra do rio Lima em 1865



FIG. 46 – Sobreposição de imagem do porto de Viana do Castelo com extrato de cartografia antiga (Vasconcellos, D.; Ferreira, A. (1865). Porto e Barra de Vianna do Castelo)

4.13.3.4 - Breve enquadramento arqueológico

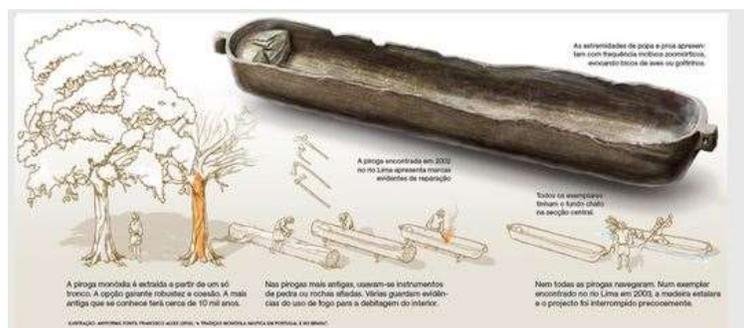
A presença humana durante a pré-história antiga está atestada um pouco por toda a região norte. Viana do Castelo não é exceção. Desde o início do séc. XX que são conhecidos vestígios de materiais líticos associados ao paleolítico no sítio de Veiga da Areosa (cns 10437), em terraços do quaternário. Outro 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.

De acordo com os registos arqueológicos conhecidos para o Vº / IVº milénio o povoamento é praticamente desconhecido. O desconhecimento de habitats datáveis do desta época não significa a sua inexistência visto existir 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 diversa⁵.

Os vestígios mais icónicos associados a esta época são as pirogas monóxilas (piroga 4- cns 24329 e piroga 5 – cns 21902)⁶ descobertas no rio Lima, associadas ao atravessamento do rio, tal como indicia o topónimo local, *Lugar da Passagem*. Estas pirogas 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..



Fonte: <http://bloguedominho.blogs.sapo.pt>

FIG. 47 – Exemplo de piroga monóxila e respetivo sistema de construção

⁵ A área escavada não corresponde à totalidade do recinto.

⁶ Dimensões da Piroga 4 = 6.96m de comprimento x 0.90m de largura máxima; Dimensões da Piroga 5 = 5.90m de comprimento

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)⁷ romano junto à linha de costa.

O rio Lima está identificado como sendo o rio *Lethes* (também conhecido por *Belion*) identificado por Estrabão e fabulado profusamente na mitologia romana como o rio do esquecimento. Em 138 a. C. o general romano Décimo Júnio Bruto decide acabar com o mito e atravessar sozinho o rio. Após o atravessamento chamou um a um os seus soldados. Com esta empreitada pretendeu derrubar a única barreira que existia entre a margem esquerda do rio e a conquista do território a norte do Lima: o mito de *Lethes*.

A presença humana foi permanecendo no tempo e no espaço, conhecendo-se vários locais com vestígios da idade média. Estão registados 3 locais de necrópole, sendo a ocorrência mais antiga as sepulturas antropomórficas (desenho 3:nº10 e 11) na zona da Areosa datáveis da alta idade média. Na igreja antiga da Meadela (cns 7370) está identificada uma outra necrópole com três níveis de sepulturas, dois dos quais sobrepostos. Por fim conhece-se uma sepultura associada a um espaço habitacional junto ao hipermercado Lecrec, a oeste da rua da Estrada Velha (desenho 3: nº 41).

D. Afonso III fundou Viana do Castelo em 1258 e 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.



FIG. 48 – Limites da muralha com identificação das portas

⁷ Dimensões do cepo de chumbo. 0.50m x 0.10m. Coordenadas do local do achado: 41°45'244"N, 008°52'870"W.

A construção da igreja Matriz iniciou-se em 1400, já com a dinastia de Avis, tendo-se concluído em 1433. Este edifício está classificado como imóvel de interesse público (FIG. 50).

Em 1502 para proteção das gentes 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.

Deste período é também a Casa dos Arcos, implantada no largo da igreja matriz de Viana e classificada como monumento nacional. É um dos poucos exemplares de arquitetura civil gótica do género que subsiste em Portugal.

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 1596⁸.

Do séc. XVI são ainda de referir alguns edifícios atualmente classificados como património. 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. O atual edifício está classificado como Monumento Nacional.

Na figura seguinte pode ser observado este edifício e o chafariz da rainha, também ele erigido no séc. XVI e classificado como monumento nacional.



Fonte: <http://bloguedominho.blogs.sapo.pt>

FIG. 49 – Postal ilustrado do início do séc. XX dos Paços do Concelho e do chafariz da Rainha

⁸ Atualmente o Forte de Santiago da Barra é sede da Região de Turismo do Alto Minho.



Fonte: <http://www.postais-antigos.com>

FIG. 50 – Postal ilustrado do início do séc. XX da Igreja Matriz

Em meados do século XIX a população recebe o nome de Viana do Castelo quando D. Maria Ihe concede o título de cidade. Já no século XX viria a ser construída uma frota bacalhoeira nos estaleiros de Viana do Castelo para a pesca do bacalhau nos mares do norte.

4.13.3.5 - Património em números

No concelho de Viana do Castelo o património pode ser sintetizado de acordo com a informação do quadro infra.

Quadro 27 – Património em números

Património	Concelho	Freguesia
Classificado	39	14*
Arquitetónico	274	119
Arqueológico - terrestre	131	8
Arqueológico - subaquático	83	(não especificado)

* Património classificado: Monumento Nacional – 7; Imóvel de Interesse Público – 6; em vias de classificação – 1

No Desenho 4 (Volume III - Anexo Técnico – Anexo I) é apresentado património arquitetónico. O património arqueológico é apresentado no Desenho 3 (Volume III - Anexo Técnico – Anexo I). Para as ocorrências em meio terrestre foi considerada a linha de serros que limitam o rio Lima a norte até à ponte da N305. Na margem sul a linha de serros encontra-se bastante afastada do rio pelo que se optou por definir uma distância regular de 1,5 km a partir da linha da margem do rio Lima. Como o presente projeto é em meio submerso optou-se por se representar todas as ocorrências identificadas em bibliografia.

Dos vestígios em meio submerso (quadro infra) destaca-se em primeiro lugar os inúmeros vestígios registados (82) e em segundo lugar o conjunto de seis pirogas recolhidas no rio Lima: duas datadas da idade do Ferro, três datadas do período medieval islâmico e uma de cronologia indeterminada. 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 200m, sendo que o provável é possuírem um erro entre os 200m e os 3600m (2NM).

Quadro 28 - Listagem dos sítios conhecidos em meio náutico

CNS*	CA ^{9*}	UK H*	Designação	Tipologia	Cronologia
24329	6289	--	Piroga 4 - Lanheses, Rio Lima	Piroga	Idade do Ferro - 2º
21902	6350	--	Piroga 5 - Lanheses, Rio Lima	Piroga	Idade do Ferro - 2º
23247	5479	--	Viana do Castelo - Cepo 1	Achado(s) Isolado(s)	Romano
--	1726	--	Piróga monóxila	Piroga	Alta Idade Média/ séc.X-XI
22629	1726	--	Piroga 1 - Rio Lima	Piroga	Medieval islâmico
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) - Viana do Castelo	Corveta	Moderna/ 1697
32279	1327	--	Naufrágio (1692) - Viana do Castelo	Naufrágio	Moderna
32273	1329	--	Naufrágio (1692) - Viana do Castelo	Naufrágio	Moderna
32282	6195 a 6207 (13)	--	Naufrágios (1693) - Viana do Castelo	Naufrágio	Moderna
28679	--	--	Viana do Castelo – Canhão	Canhão	Moderna
26632	--	--	Viana do Castelo - Jarra Espanhola	Achado(s) Isolado(s)	Moderna
23524	5412 ou 1571	--	Viana do Castelo - Cais de Pedra	Cais	Moderna
--	240	--	Ste Claire du Port	Desconhecido	Moderna/ 1721-4-3
--	1312	--	Galland	Navio mercante	Moderna/ 1684
--	1327	--	Desconhecido	Navio	Moderna/ 1692
--	1329	--	Desconhecido	Navio mercante	Moderna/ 1692-4
--	1339	--	Desconhecido	Navio	Moderna/ 1693-12
--	--	√	Nuestra Señora de la Concepción	Vela	Moderna/ 1616
--	--	√	Vacuum SS	Vapor	Contemporânea/ 1906-1916
--	--	√	Santa Maria FV	Lugger	Contemporânea/ 1902-1914
--	--	√	S. Gabriel	Pesca	Contemporânea/ 1977

⁹ De acordo com Rodrigo, H. e. alli (2004).

CNS*	CA*	UK H*	Designação	Tipologia	Cronologia
--	--	√	Marvillas	Motor	Contemporânea/ 1972
--	--	√	Coral Bulker	Carga/ motor	Contemporânea/ 1991
--	--	√	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 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 2ª	Lugre	Contemporânea/ 1928-10-21
--	4308	--	Candida	late	Contemporânea/ 1929-6-29
--	4444	--	Flor de Buarcos	Caïque	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 - Casco	Casco	s.d.
24330	--	--	Piroga (Inf. Oral nº 1) - Lanheses	Piroga	s.d.
30623	--	--	Piroga 6 - Rio Lima	Piroga	s.d.
24337	5412 ou 1571	--	Cais - Passagem (Lanheses)	Cais	s.d.
24334	--	--	Corredora - Lanheses, Rio Lima	Achado(s) Isolado(s)	s.d.
23652	2718	--	Foz do Neiva - embarcações	Naufrágio	s.d.
23625	--	--	Viana do Castelo - Praia do Norte	Achado(s) Isolado(s)	s.d.
24333	--	--	Viana do Castelo - Rio Lima	Achado(s) Isolado(s)	s.d.
--	56	--	Desconhecido	Desconhecido	s.d.
--	1653	--	não se aplica - Pesos de rede	Achado isolado	s.d.
--	6294	--	não se aplica - 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.

CNS*	CA ^{9*}	UK H*	Designação	Tipologia	Cronologia
--	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- 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.

Na figura infra é possível observar a relação número de ocorrências versus cronologia. É notória a supremacia das ocorrências de origem contemporânea (33 ocorrências) passando para metade os 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.

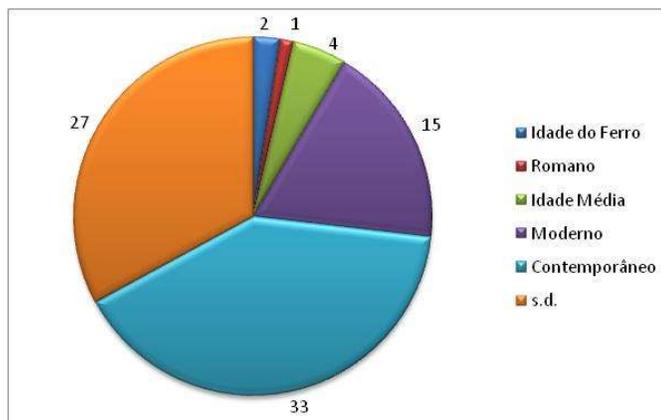


FIG. 51 - Relação cronológica dos vestígios em meio náutico em Castelo de Vide

4.13.3.6 - Síntese

A área em que o projeto se insere corresponde à foz do rio Lima, marcada por depósitos de praias antigas e terraços fluviais e por depósitos aluvionares recentes e areias de duna modernas. Contém uma riqueza patrimonial diversificada, resultante da variedade de recursos e da ligação ao rio e ao mar. 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 principais vestígios conhecidos prendem-se com os povoados de altura da Idade do Ferro que revelam uma malha de ocupação intensa. É igualmente de destacar os registos associados ao período moderno, período de grande crescimento económico de Viana do Castelo. A intensa atividade do porto reflete-se no número de naufrágios registados, contudo

as coordenadas que existem são de origem histórica revelando erros grosseiros sendo provável possuírem um erro entre os 200m e os 3600m (2NM).

Na análise batimétrica dos dados a partir do levantamento hidrográfico disponível não se verifica alterações batimétricas atípicas o que revela uma baixa probabilidade de ocorrência de naufrágios. Esta leitura é reforçada pelo histórico de dragagens realizadas, tendo o anteporto já sido sujeito a inúmeras operações de dragagem devido à velocidade de acreção sedimentar, aos baixos fundos e à necessidade de se preservarem os acessos aos estaleiros navais.

É ainda de referir que o anteporto se encontra fora dos fluxos as correntes do rio Lima, situando-se para Norte da inflexão do Rio que antecede a barra. Só uma situação muito atípica (atualmente impossível de avaliar) poderá transportar material oriundo da corrente do rio Lima, vencendo a gravidade, e depositá-lo na bacia do Anteporto.

Com a comparação da cartografia antiga, datada de meados do séc. XIX, com a atualidade é possível perceber as profundas transformações ocorridas na área do porto e foz do rio Lima.

4.13.4 - Análise patrimonial ao levantamento geofísico

O Levantamento geofísico foi realizado pela empresa Geosub, Prospecção, Geomática e Ambiente, Lda., durante o mês de Maio de 2017 no âmbito do projeto de Aprofundamento do Anteporto e Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo.

Após apresentação de relatório foi necessário proceder à realização de novos trabalhos de modo a colmatar ajustes de projeto.

Toda a informação produzida considerada relevante para o presente estudo é apresentada em anexo (ver Anexo Técnico).

4.13.4.1 - Área de incidência do levantamento geofísico

Os trabalhos incidiram na área definida pela West SEA, Lda. (cf. fig.1 do anexo II do Anexo Técnico, Volume II).

4.13.4.2 - Objetivos do levantamento geofísico

O levantamento geofísico teve como objetivo:

- a determinação das espessuras sedimentares associadas as depósitos arenolodosos;
- a identificação do soco rochoso subjacente aos depósitos sedimentares;
- a identificação da disposição geral da superfície dos fundos portuários;
- a definição de afloramentos rochosos e de variações de fácies sedimentar; e
- *a deteção de outras estruturas singulares de origem antrópica.*

4.13.4.3 - Métodos aplicados

- Levantamento sísmica ligeira de reflexão (alta resolução);
- Levantamento por sonar de varrimento lateral: foram realizados 25 perfis com espaçamento de 60 metros de forma a assegurar a cobertura total dos fundos da área de estudo. A escala de alcance lateral utilizada foi de 75 metros para cada lado;
- Trabalhos de carotagem de rocha.

Durante a aquisição de dados foi igualmente recolhida informação batimétrica para posterior utilização na interpretação de dados.

4.13.4.4 - Dados obtidos

Na análise do sonar de varrimento lateral não foram identificadas variabilidades significativas do padrão textual de retrodisposição de sinal, o que sugere que o tipo de sedimento seja o mesmo em toda a área de estudo, com exceção de acumulações pontuais de calhaus, comprovadas posteriormente por verificação visual. No canal de acesso, a SW, foi identificado afloramento rochoso de origem xistosa.

Na análise aos dados, a equipa identificou várias anomalias de natureza antrópica, como se podem observar nas figuras 19 e 20 do Anexo 1 do Anexo Técnico. As 57 anomalias identificadas estão registadas em cartografia (Desenho 5, anexo 1 do Anexo Técnico). Do conjunto foram destacadas 9 que pela sua natureza podem vir a causar dificuldades às operações de dragagens. Estas anomalias correspondem sobretudo a blocos de betão com aspeto de contrapeso de grua, havendo também registo de amarras de ferro e de defensas.

Quadro 29 - Resumo de informação das fichas de contacto (Anexo II.C do Anexo Técnico)

Nº de contacto (anomalia)	Descrição	Coordenadas WGS84	
1	Desconhecido	41.6798937478	-8.8420950847
2	Desconhecido	41.6798869284	-8.8417848906
3	Desconhecido	41.6798517324	-8.8417142270
4	Afloramento rochoso	41.6791217339	-8.8414940746
5	Afloramento rochoso	41.6792946971	-8.8413835526
6	Afloramento rochoso	41.6788293945	-8.8411810219
7	Afloramento rochoso	41.6786517566	-8.8416358019
8	Afloramento rochoso	41.6785013616	-8.8415173753
9	Desconhecido	41.6782744096	-8.8414505624
10	Desconhecido	41.6779718374	-8.8416718128
11	Desconhecido	41.6777753516	-8.8415857724
12	Afloramento rochoso	41.6784464885	-8.8423312200
13	Afloramento rochoso	41.6783544029	-8.8421716606
14	Afloramento rochoso	41.6786974129	-8.8423380014
15	Desconhecido	41.6778029514	-8.8404801513
16	Desconhecido	41.6803643864	-8.8407374054
17	Desconhecido	41.6779128862	-8.8405988757
18 *	Afloramento rochoso	41.683236519	-8.8402997935
19	Desconhecido	41.6864829384	-8.8419246974
20	Blocos dispersos	41.6845946786	-8.8406887093
21	Blocos de enroncamento dispersos	41.6843759399	-8.8406625455

Nº de contacto (anomalia)	Descrição	Coordenadas WGS84	
22	Blocos de enroncamento dispersos	41.6841743950	-8.8405367525
23	Blocos de enroncamento dispersos	41.6845767461	-8.8403099198
24 *	Afloramento rochoso	41.6832276267	-8.8404493827
25	Blocos de enroncamento dispersos	41.6815073746	-8.8391216115
26	Blocos de enroncamento dispersos (?)	41.6815380558	-8.8391363378
27	Blocos de enroncamento dispersos (?)	41.68115928462	-8.8391654497
28	Blocos de enroncamento dispersos (?)	41.6815934321	-8.8392454653
29	Blocos de enroncamento dispersos (?)	41.6816334191	-8.8392311694
30	Blocos de enroncamento dispersos (?)	41.6847467497	-8.8396706714
31	Desconhecido	41.6848253003	-8.8394081862
32*	Blocos soltos com amarras de ferro	41.6877232145	-8.8403216473
33	Desconhecido	41.6879823425	-8.8396772191
34	Desconhecido	41.6860347490	-8.8386336609
35	Desconhecido	41.6848125790	-8.8400040452
36	Desconhecido	41.6843785309	-8.8396967136
37	Desconhecido	41.6844419287	-8.8398933724
38	Desconhecido	41.6861504061	-8.8408032747
39	Desconhecido	41.6862360498	-8.8408072841
40	Desconhecido	41.6863677525	-8.8408618735
41	Desconhecido	41.6875791293	-8.8413450464
42	Desconhecido	41.6874685843	-8.8413190879
43	Desconhecido	41.6873161918	-8.8412472792
44	Desconhecido	41.6872420961	-8.8412423068
45	Desconhecido	41.6870232260	-8.8417973388
46	Desconhecido	41.6877343919	-8.8408537201
47	Desconhecido	41.6867098008	-8.8393690322
48	Desconhecido	41.6866306786	-8.8391631117
49	Desconhecido	41.6867609612	-8.8394625.92
50	Desconhecido	41.6865512830	-8.8390492913
51	Desconhecido	41.6861632509	-8.8392512280
52	Desconhecido	41.6834090260	-8.8395540717
53	Desconhecido	41.6839135325	-8.8398138913
54	Desconhecido	41.6840602912	-8.8398116856
55	Desconhecido	41.6841645323	-8.8397740971
56	Desconhecido	41.6869374940	-8.8411744004
57	Desconhecido	41.6873429847	-8.8412508736

* Contacto com confirmação mergulho para recolha de carote

É de referir que as coordenadas apresentadas neste anexo não são coincidentes com as apresentadas na Tabela 1 do referido estudo, tendo-se conseguido fazer apenas uma relação (contacto 32). De acordo com informação prestada essa diferença deve-se a alterações de software para tratamento de informação.

De acordo com os dados obtidos com a sísmica de reflexão, a rocha aflorante está praticamente circunscrita à entrada do Anteporto dos Estaleiros de Viana do Castelo. No anteporto e áreas adjacentes ao cais de atracação a camada de sedimentos é genericamente inferior a 1 metro.

O Anteporto foi todo ele sujeito a análise de fundos por vara e sonda numa malha de 30m x 30m (aproximadamente), num total de 154 verificações. Os pontos de lançamento são os presentes no Desenho 6 (Anexo I do Anexo Técnico). Em cada ponto foi aplicada vara e sonda, tendo o processo sido acompanhado de registo fotográfico ou vídeo.

Os dados obtidos são os apresentados no Quadro 30. As imagens fotográficas são apresentadas no Anexo III do Anexo Técnico e os filmes são entregues em suporte digital. Todos os créditos de imagem pertencem à Geosub, prospecção, geomática e ambiente Lda.

Quadro 30 – Dados de verificação obtidos pela empresa Geosub, Lda.

ponto	hora	sonda	vareta	ponto	hora	sonda	vareta
1	15,38	6	2,3	78	16,10	3,9	1,4
2	15,41	5,2	2,95	79	16,15	3,8	2,5
3	11,04	6	1	80	9,55	5,4	1,7
4	11,00	6	1	81	12,03	6,7	2,5
5	10,55	6	1	82	15,57	5,4	2,5
6	10,50	6	0,4	83	15,40	4,7	0,4
7	10,46	6,1	0,6	84	11,40	5,7	1,1
8	10,43	6,7	0,3	85	15,35	4,4	0,7
9	10,40	6,6	0	86	15,27	4,5	0,7
10	10,36	6,6	0,4	87	15,22	4,4	0,7
11	10,30	4,5	0	88	15,18	4,2	1,3
12	15,34	5,5	2,55	89	15,12	4,1	2,5
13	15,44	5,2	2,7	90	15,04	4,1	1,7
14	17,04	4,6	0,6	91	9,45	5,3	4
15	11,53	5,7	1,1	92	11,58	6,7	2,3
16	14,35	4,7	0,7	93	16,00	5,5	2,5
17	14,40	4,7	0,6	94	11,17	6,1	1,3
18	14,45	4,6	0,5	95	10,29	6	0,8
19	14,47	4,7	0,7	96	10,34	6	1,7
20	14,50	4,7	0,6	97	10,36	5,9	1,2
21	14,58	4,7	1,4	98	10,41	5,8	1,6
22	10,25	6	1,1	99	10,45	5,4	1,5
23	15,30	5,6	2,6	100	10,49	5,4	1,5
24	15,46	5,3	2,8	101	10,52	5,4	3
25	11,08	5,9	1,2	102	9,30	5,1	3,4
26	12,20	6	2	103	11,52	6,6	2,3
27	12,14	6,1	1,6	104	16,04	5,4	2,6
28	12,10	5,9	0,9	105	10,25	6,1	0,6
29	12,07	6	0,9	106	11,30	6,1	1
30	12,04	5,8	0,9	107	10,18	5,8	1,3
31	11,58	6	0,8	108	10,11	5,9	2
32	15,00	4,5	1,5	109	10,08	5,7	1,1
33	10,20	5,8	0,9	110	10,03	5,4	1,6
34	10,14	4,7	0	111	9,57	5,1	1,5
35	15,28	5,5	2,55	112	9,52	4,9	2,7
36	15,48	5,3	2,85	113	9,25	3,9	2,8
37	17,00	4,6	0,7	114	11,45	4,9	1,8
38	11,48	5,7	1,1	115	16,07	4,8	1,5
39	11,29	5,9	1,1	116	11,21	6,4	1,1
40	11,33	5,9	0,8	117	9,25	5,9	1,1
41	11,36	5,9	0,9	118	9,28	5,9	1,1
42	11,40	5,8	1,1	119	9,32	5,8	0,6
43	11,45	5,8	1,7	120	9,36	5,5	2
44	11,50	5,7	1,5	121	9,40	5,3	2
45	11,54	5,8	2	123	9,45	5	0,9
46	10,10	5,8	0,9	124	9,15	4,8	2,6
47	15,25	5,6	2,7	125	9,20	4,2	1,4
48	15,51	5,2	2,8	126	11,40	2,8	1,3
49	11,10	5,9	1,2	127	16,16	2,6	2,2
50	11,25	6	1,6	128	9,20	5,9	1,5
51	11,20	6	1,5	129	11,24	6,5	0,5

ponto	hora	sonda	vareta	ponto	hora	sonda	vareta
52	11,15	6	1	130	9,15	5,9	0,9
53	11,12	5,8	0,9	131	9,11	6,1	1,3
54	11,09	5,8	1,1	132	16,54	4,4	0,5
55	11,05	5,7	1,3	133	16,57	4,3	1,6
56	11,02	5,7	1,7	134	17,04	3,6	0,6
57	10,58	5,8	1,2	135	17,08	3,3	2,8
58	10,05	6,1	1,8	136	11,08	5,1	1,7
59	15,20	5,8	2,3	137	16,25	5	1,2
60	15,53	5,2	3	138	16,30	5,2	1
61	16,55	4,5	1	139	16,36	4,8	0,4
62	11,44	5,8	0,7	140	16,45	4,4	1,3
63	16,51	4,3	1	141	16,48	4,4	1,2
64	16,46	4,3	1	142	11,12	6,2	1,1
65	16,44	4,2	0,87	143	11,16	6,3	1,3
66	16,40	4,3	0,9	144	11,24	6,1	0,6
67	16,23	3,9	1,4	145	11,29	4,3	0,8
68	16,18	4	1,8	146	11,03	3,1	1,2
69	10,00	5,7	2	147	10,58	3,8	2,5
70	15,08	5,5	2,4	148	10,55	4,5	2,3
71	15,55	5,3	2,7	149	10,46	6,7	1,7
72	11,15	6	1,2	150	10,38	6,1	1,3
73	15,50	4,3	1,4	151	10,32	6,5	0,9
74	15,55	4,2	1,5	152	10,25	6,7	1,3
75	16,00	4,1	1,5	153	10,20	6,8	1,1
76	16,04	4,2	0,8	154	10,10	7	2
77	16,07	4,1	1,2	155	10,00	7	2,7
				156	9,45	7,3	0,06

Fonte: Geosub, prospecção, geomática e ambiente Lda. (agosto 2017)

Ao observar o Desenho 5 (anexo I do Anexo Técnico) é possível perceber que dos 57 contactos 36 estão dentro da área a dragar.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 29 10 dos contactos são referentes a afloramentos rochosos enquanto outros 10 correspondem a blocos soltos de enroncamento. Dos contactos de origem desconhecida 3 estão no canal de acesso ao anteporto, 26 dentro do anteporto e apenas 6 fora da área a dragar. O estudo refere que algumas das anomalias são resultante de perturbações externas, contudo estas não estão identificadas.

Apesar do elevado número de contactos no interior do anteporto, nas 154 verificações realizadas (cf. Desenho 6 - anexo I do Anexo Técnico e Quadro 30) não foram detetados quaisquer vestígios de índole patrimonial. Esta inexistência de vestígios patrimoniais está seguramente relacionado com o historial de transformação do espaço e das dragagens regulares a que o porto tem sido sujeito (ver FIG. 46).

No canal de navegação existem 3 contactos, identificados com os números 15, 16 e 17, de origem desconhecida dos quais não existe referência a trabalhos de verificação visual.

5 - IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 - Metodologia

Neste capítulo será feita a identificação, caracterização e avaliação dos impactes ambientais, por áreas temáticas, decorrentes da implantação do projeto em análise.

Os impactes identificados resultam essencialmente das seguintes situações:

- na **fase de construção**, da existência e funcionamento do estaleiro, das dragagens e do desmonte do fundo rochoso com explosivos;
- na **fase de exploração**, das dragagens de manutenção que eventualmente venham a ser necessárias.

Considerando que os impactes ambientais gerados pelo projeto nas fases de construção e de exploração apresentam características relativamente distintas, optou-se por organizar a avaliação de acordo com a fase em que os diferentes impactes se fazem sentir.

A análise de impactes e o seu aprofundamento em cada uma das áreas temáticas serão desenvolvidos dando-se especial relevo às que, em resultado do levantamento da situação de referência, se conclui serem as mais sensíveis, e que as características do projeto alteram ou interferem de forma potencialmente mais negativa.

Cada área temática abordada apresenta previamente alguns aspectos metodológicos específicos que enquadram o desenvolvimento a realizar e justificam opções de estrutura própria pela diferente importância e incidências apresentadas.

Os impactes foram classificados em função da sua natureza em **positivos** ou **negativos**, da sua incidência em **diretos** ou **indiretos**, e da sua duração em **permanentes** ou **temporários**.

Foram ainda classificados relativamente à sua **reversibilidade** ou **irreversibilidade**, e avaliada a sua **significância**, que pretende traduzir a importância atribuída à alteração do estado do ambiente, e a **magnitude**, que se refere à diferença de nível de qualidade ambiental prevista para o futuro entre as situações com e sem projeto, qualificando-se os impactes em **reduzidos**, **moderados** ou **elevados**.

No Quadro 31 estão sintetizados os critérios de classificação adoptados neste estudo por tipologias de impactes.

Esta classificação deve ser entendida como uma avaliação relativa da importância dos diferentes impactes.

Este capítulo integra também uma Identificação de Riscos Ambientais do projeto no qual se identificam os acidentes tipo que poderão ocorrer num projeto desta natureza.

Quadro 31 - Sistema de Classificação de Impactes

Critérios de Classificação	Tipo de Impacte
Natureza	Positivo ou negativo
Incidência	Direto ou indireto
Duração	Permanente ou temporário
Reversibilidade	Reversível ou irreversível
Significância	Reduzida, moderada ou elevada
Magnitude	Reduzido, moderado ou elevado

Neste capítulo avaliam-se ainda as consequências da Ausência de Intervenção, entendida como a não concretização do projeto, tal como os possíveis impactes cumulativos resultantes da Dragagem com os impactes causados por outro tipo de projetos semelhantes existentes ou previstas na proximidade do local de estudo.

Identificação das principais ações geradoras de impactes

Durante a fase de construção as principais ações potencialmente geradoras de impactes são as seguintes:

- montagem e funcionamento do estaleiro(?);
- dragagem de material incoerente (sedimentar);
- desmonte do fundo rochoso com recurso a explosivos.

Durante a fase de exploração a principal ação potencialmente geradora de impactes é as dragagens de manutenção.

5.2 - Clima

Tendo em conta os parâmetros climáticos e as características do projeto, não se espera que existam alterações no clima da região como resultado da concretização do projeto de dragagem, quer durante a fase de construção, quer durante a de exploração.

Assim, os impactes sobre o clima decorrentes da construção e exploração desta obra classificam-se como inexistentes.

5.3 - Geologia

5.3.1 - Metodologia

Na avaliação de impactes no meio geológico, suscetíveis de serem provocados pela concretização do projeto de dragagem são utilizados, essencialmente, métodos qualitativos.

A avaliação de impactes é feita tendo em consideração as características do projeto e do local de implantação previsto e, a informação geológica disponível.

5.3.2 - Fase de construção

Durante a fase de construção o impacte geológico relaciona-se com a alteração da morfologia do fundo marino-estuarino objeto de intervenção. Assim, assistir-se-á a um aprofundamento do anteporto e respetivo canal de acesso na ordem de 2,5 a 3,0 m, numa área de cerca de 190.000 m², envolvendo a remoção de cerca de 231.202 m³ de sedimentos e cerca de 241.044 m³ de rocha fragmentada.

Pese embora esta alteração constitua um impacte negativo, direto, localizado, permanente e irreversível no caso do desmorte do fundo rochoso, a possibilidade de se reconstituírem naturalmente os fundos atuais e o facto de a análise dos dados da prospeção geológica permitiram constatar que não serão destruídas ou afetadas estruturas geológicas com especial interesse científico ou patrimonial a preservar, qualifica-se o impacte como pouco significativo e de reduzida magnitude.

5.3.3 - Fase de exploração

Na fase de exploração sempre que haja necessidade de proceder à realização de dragagens de manutenção assistir-se-á a impactes equivalentes aos ocorridos na fase de construção mas de magnitude substancialmente menor.

5.4 - Recursos hídricos

Não são esperados quaisquer impactes sobre os recursos hídricos, quer a nível de disponibilidades quer a nível de escoamento, uma vez que a dragagem ocorrerá numa zona de transição entre o estuário do rio Lima e o mar mas onde prevalecem as características do meio marinho.

Com efeito, o projeto não alterará as condições de escoamento do rio, de propagação da maré ou de infiltração uma vez que imediatamente a montante do local de intervenção existe o extenso canal de acesso ao sector comercial do PVC estabelecido a cotas inferiores, na ordem de, pelo menos, (-8,0 m)ZH, cerca de 2 metros abaixo do nível a criar com a dragagem objeto de avaliação neste EIA.

5.5 - Hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens

5.5.1 - Metodologia

A avaliação de impactes nestes descritores tem em conta os resultados do modelo Mike21 – BW (DHI, 2016), que permite a simulação da propagação da agitação marítima à escala da

bacia portuária, e o histórico e considerações apresentadas na situação de referência sobre a morfologia costeira e dragagens na zona de influência do porto de Viana do Castelo.

5.5.2 - Fase de construção

Os impactos na hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens em decurso da intervenção prevista iniciar-se-ão apenas com algum significado na fase de exploração.

5.5.3 - Fase de exploração

Propagação da agitação no interior do Porto de Viana do Castelo

A análise dos resultados obtidos com a simulação da propagação da agitação na situação de projeto permite tecer as seguintes considerações:

- Os efeitos do aprofundamento do canal de acesso no anteporto/bacia de rotação só se refletem nos resultados a partir do início da extensão dragada, não tendo assim efeito nos índices de agitação na boca de entrada;
- A partir do início da extensão aprofundada, observa-se para todos os cenários uma redução dos índices de agitação no alinhamento do canal de acesso e da bacia de rotação em relação à Situação de Referência. Esta redução é mais vincada nos cenários mais rodados a Sul;
- A redução observada ocorre associada à redução do efeito do empolamento das ondas nesta zona com o aprofundamento da bacia, o qual é mais relevante em zonas de redução da profundidade e para cenários em que ocorre maior entrada de energia na bacia portuária, ou seja, associados à ocorrência de agitação mais rodada a Sul e com maiores períodos de pico;
- Em paralelo com a redução observada na zona dragada, observa-se em todos os cenários simulados um aumento claro dos índices de agitação na área a Oeste do canal de acesso, seguido de redução na proximidade do intradorso do molhe, que se nota mais pronunciado quanto maior o período de pico e quanto mais rodado a Sul o rumo da agitação incidente;
- Observa-se igualmente um aumento na área a Este do canal, embora globalmente menor, que assume maior destaque para os maiores períodos de pico de agitação de OSO e para agitação de SO. Este aumento acaba por se dissipar à medida que a agitação se propaga ao longo do canal principal;
- Estimam-se reduções dos índices de agitação na área do canal de acesso entre os 20 e 30% para agitação de O, entre 35 a 65% para agitação de OSO e entre 40 a 70% para agitação de SO. No sentido oposto, registam-se aumentos máximos na zona periférica de 30 a 40%, associados ao rumo de SO;
- Relativamente à bacia de rotação, estimam-se índices de agitação máximos na ordem de 0,15 no conjunto global dos resultados obtidos, o que representa uma redução de 70% face ao mesmo cenário na Situação de Referência;

- Em termos médios, estimam-se reduções nos índices de agitação na Bacia de Rotação entre 9 a 13% para agitação de O, entre 30 e 50% para agitação de OSO e entre 35 e 55% para agitação de SO;
- Relativamente ao Cais do Bugio, para agitação proveniente de OSO, estimam-se índices de agitação inferiores a 0,1 para $T_p = 14$ s e inferior a 0,15 para $T_p = 18$ s, resultando numa redução entre 25 e 40% dos índices de agitação nesta zona. Assim, o número médio de dias/ano em que $H_s \geq 0,5$ m reduz-se para 4 dias/ano, sendo este inferior a 1 dia/ano para $H_s \geq 1$ m.

Em conclusão, poderá afirmar-se que o aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais melhora as condições de abrigo na zona de intervenção.

Nas Figuras seguintes (FIG. 52 e FIG. 53) apresentam-se duas das situações simuladas na situação de projeto que se comparam com as Figuras apresentadas para a simulação da situação de referência (FIG. 11 e FIG. 12).

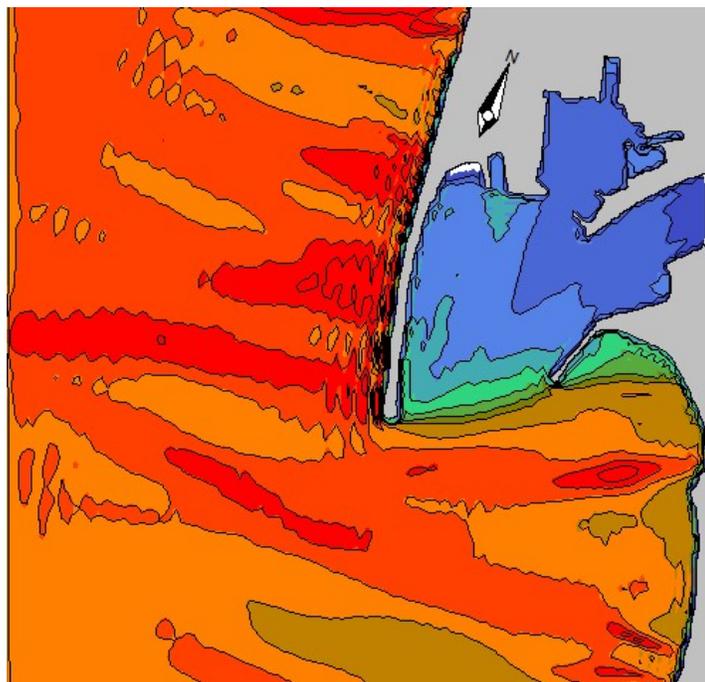


FIG. 52 - Índices de Agitação – Situação de Projeto – Rumo O, H=1 m, T=14s, NM=+2,0 mZH

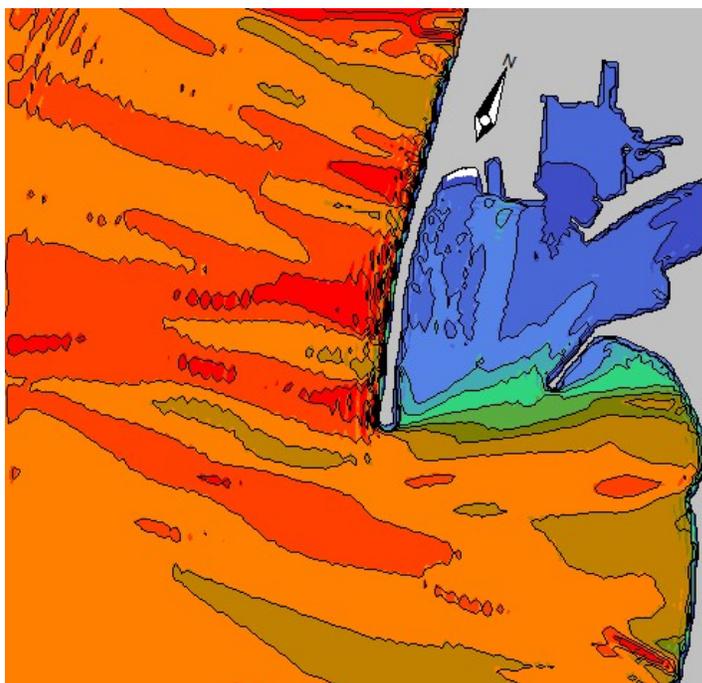


FIG. 53 - Índices de Agitação – Situação de Projeto – Rumo OSO, H=1 m, T=10s, NM=+2,0 mZH

Refira-se ainda que na fase de exploração manter-se-ão as condições atrás descritas enquanto se mantiver a configuração dos fundos resultantes da dragagem. À medida que o processo assoreamento for avançando assistir-se-á a uma aproximação das condições verificadas na situação de referência.

Morfologia costeira e dragagens

A informação atualmente disponível sobre a morfologia costeira e dragagens na área de influência do porto de Viana do Castelo, cuja síntese consta da situação de referência, permite constatar que as dragagens para estabelecimento e manutenção dos canais de acesso ao PVC resultam num processo natural e progressivo de captação de sedimentos provenientes da deriva litoral até que se estabeleça um novo equilíbrio na área dragada, equilíbrio este que acaba por nunca se verificar dado que as dragagens de manutenção são realizadas com a frequência necessária (ou possível) para manter os fundos em condições adequadas à navegação.

A intensidade daquela captação de sedimentos através da barra, que pode ser traduzida por uma taxa de assoreamento, é difícil de estimar, variando de ano para ano, mas que aumenta com a ocorrência de temporais que gerem elevada agitação marítima, sobretudo com origem no quadrante SW. De qualquer modo, estima-se que a manutenção da globalidade dos canais de acesso e bacias do PVC resulte num esforço de dragagem médio anual na ordem de 300.000 m³ de sedimentos, fundamentalmente de natureza arenosa.

Paralelamente às obras de dragagem dos canais de acesso ao PVC, a que se associam a retenção de sedimentos em barragens e o processo de alteração climática global com a

elevação do nível médio do mar, vem-se assistindo ao recuo de alguns troços da faixa costeira minhota.

Nessa medida, admite-se que a dragagem agora prevista possa contribuir para manter a tendência atual de recuo de alguns troços da faixa costeira minhota, designadamente da faixa envolvente da Amorosa e da zona a Sul da Pedra Alta, situadas entre 5 e 8 km, respetivamente, a sul da embocadura do rio Lima.

Todavia, este fenómeno de recuo da linha de costa não é linear nem necessariamente tem de acontecer ou manter-se, simplesmente porque deixa de estar disponível material para erodir a cotas alcançáveis pela agitação marítima, ou porque ficam a descoberto fundos rochosos que funcionam como esporões naturais travando o processo erosivo, ou ainda pela construção de esporões ou campos de esporões que permitem reconstituir em parte a linha de costa.

Por outro lado, a alimentação do litoral, na faixa imersa ou em praias, com areias provenientes de dragagens, pode contribuir para o reforço da deriva litoral, disponibilizando material para o transporte sedimentar costeiro.

Por conseguinte, a obra de dragagem em avaliação neste EIA não se traduzirá necessariamente no recuo da linha de costa.

No entanto, se tal se vier a verificar, a dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais do PVC consubstanciará um impacte negativo, indireto, de reversibilidade indeterminada e de incidência, principalmente, no troço costeiro entre a embocadura dos rios Lima e Neiva, mas de significância e magnitude reduzidas se se implementarem as medidas de minimização propostas.

5.6 - Qualidade da água

5.6.1 - Metodologia

A avaliação do impacte na qualidade da água é realizada atende à natureza da intervenção e às características do material a dragar.

5.6.2 - Fase de construção

Os impactes na qualidade da água em decurso da dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais relacionam-se essencialmente com a colocação em suspensão de uma fração do material sedimentar a dragar.

A suspensão de material sedimentar nas águas da envolvente imediata da área de intervenção poderá contribuir para a turvação da água e/ou para transferência para a água de eventuais contaminantes adsorvidos ao sedimento.

Atente-se, contudo, que o material a dragar, sobretudo no canal de acesso, é constituído na sua larga maioria pela fração areia (cerca de 93,3%), pelo que a sua colocação em

suspensão pela draga será apenas momentânea, precipitando rapidamente e sem que se possa formar qualquer pluma de sedimentos que origine a turvação da água.

No anteporto, o material a dragar apresenta uma fração de areia relativamente menor, ainda assim com um valor médio de 67,7%. No entanto, neste local, abrigado em grande parte da agitação e sem corrente fluvial (apenas correntes de maré), a eventual formação de plumas de sedimentos, e consequente turvação da água, também não se afigura crítica, havendo condições para que o sedimento colocado em suspensão durante a dragagem precipite igualmente de forma rápida, admitindo-se tempos na ordem de uma a duas dezenas de minutos.

Por outro lado, os resultados das análises de qualidade dos sedimentos revelaram tratar-se de material limpo ou com contaminação vestigial (classes 1 e 2, respetivamente; ver secção 4.6 - Qualidade dos sedimentos), pelo que não haverá transferência de substâncias tóxicas do sedimento para a água.

Neste quadro, conclui-se que o impacto na qualidade da água durante a fase de construção, embora negativo, será localizado, direto, temporário e reversível, assumindo significância muito reduzida.

5.6.3 - Fase de exploração

Na fase de exploração do canal assistir-se-á à presença de um maior volume de água na zona de transição do estuário para o mar. Este aspeto é positivo na medida em que existe uma maior capacidade de diluição de eventuais poluentes que atinjam a área de projeto, com origem quer no rio quer no mar, ainda que de reduzida significância.

5.7 - Qualidade dos sedimentos

Não existindo sedimentos contaminados na área a dragar não existe o risco de eventual contaminante colocado em suspensão durante a dragagem depositar-se sobre o sedimento subjacente e alterar a sua qualidade, ou ser transferido para o biota. Pelo mesmo motivo este risco também não existe no local onde os sedimentos dragados vierem a ser imersos ou depositados.

O destino dos dragados é abordado na secção: 3.6 - Efluentes, resíduos e emissões previsíveis; fase de construção/resíduos.

5.8 - Qualidade do ar

5.8.1 - Metodologia

Na avaliação de impactes na qualidade do ar associados ao projeto consideraram-se as fases de construção e exploração da obra de dragagem.

A avaliação de impactos durante a fase de construção foi efetuada de forma qualitativa com a identificação das ações típicas do projeto e dos poluentes atmosféricos emitidos.

Para a fase de exploração consideraram-se as ações inerentes à eventual necessidade de manutenção do canal de acesso bem como a sua utilização pelos navios que acedem aos estaleiros navais.

5.8.2 - Fase de construção

Os principais impactos na qualidade do ar durante a fase de construção resultam das emissões de gases de escape emitidas quer pelo navio dragador durante a dragagem e durante a navegação para o local de imersão dos dragados, quer pelos veículos pesados que eventualmente venham a transportar os dragados resultantes do desmonte do fundo rochoso (rocha sã), caso a opção seja a não imersão deste material específico.

Assim, na fase de construção ocorrerá a emissão de diversos tipos de poluentes para a atmosfera de que resultarão alterações na qualidade do ar na área de intervenção e na sua envolvente.

Trata-se de emissões difusas com origem no motor do navio dragador e dos veículos rodoviários pesados, respeitantes a gases de combustão de gasóleo e fuelóleo (caso seja este o combustível usado pelo navio).

As emissões serão essencialmente compostas pelos seguintes compostos na forma gasosa: SO_2 , NO_x , CO e COV. A estes gases associam-se ainda partículas de hidrocarbonetos não queimados, vulgarmente designados por "fumos negros", caso os motores não se encontrem nas devidas condições de funcionamento.

As emissões difusas ocorrerão na área de intervenção, no percurso marítimo percorrido pelo navio dragador até ao ponto de imersão de dragados e, no percurso terrestre utilizado para o transporte dos dragados resultantes do desmonte do fundo rochoso.

Os impactos que resultam destas emissões são de natureza negativa mas pouco significativos.

O monóxido de carbono tem origem na combustão incompleta dos combustíveis fósseis. Os hidrocarbonetos voláteis também têm origem na combustão incompleta e dentro destes alguns são considerados tóxicos, nomeadamente alguns compostos orgânicos voláteis tais como o benzeno e o 1,3-butadieno.

Os óxidos de azoto mais importantes, como poluentes atmosféricos são o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO_2), que resultam da queima de combustíveis a altas temperaturas. Na maior parte das situações, o NO emitido para a atmosfera é posteriormente transformado em NO_2 por oxidação fotoquímica.

Os óxidos de azoto emitidos para a atmosfera podem transformar-se em poluentes secundários, tais como o ácido nitroso, o ácido nítrico e os respetivos sais, que contribuem para a ocorrência de chuvas ácidas.

O dióxido de enxofre é um gás irritante para as mucosas dos olhos e vias respiratórias, que pode ser oxidado a trióxido de enxofre, o qual na presença da humidade do ar dá origem ao ácido sulfúrico e respetivos sais, contribuindo assim para a formação de chuvas ácidas, no entanto a dessulfurização de combustíveis atualmente em curso determina que este impacte deixe de ter incidência a curto prazo.

Os impactes resultantes da emissão de partículas são os mais significativos na qualidade do ar. Estas partículas quando suspensas no ar são susceptíveis de serem transportadas por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo ou na água por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação. Estes fenómenos são função do tamanho e densidade das partículas.

O acréscimo local das emissões de dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e partículas, com origem nos motores de combustão, é no entanto pouco significativo, temporário e reversível.

Por outro lado, o regime de ventos na zona favorece em grande parte a dispersão de poluentes, afastando-os do principal aglomerado populacional – a cidade de Viana do Castelo. Com efeito, ao longo do ano, com exceção dos meses de fevereiro e setembro, os ventos dominantes, registados na estação climatológica de Viana do Castelo / Meadela, têm origem nos octantes norte, noroeste e nordeste.

Apenas nos meses de fevereiro e setembro os ventos dominantes têm origem no octante sudoeste, contudo, os ventos oriundos deste rumo apresentam as velocidades médias anuais mais elevadas, o que contribui para a rápida dispersão dos poluentes atmosféricos.

Face ao exposto, os impactes na qualidade do ar resultantes da obra de dragagem podem ser classificados em negativos, diretos, localizados, temporários e reversíveis, assumindo, no entanto, reduzidas significância e magnitude.

5.8.3 - Fase de exploração

Durante a fase de exploração a emissão de gases poluentes estarão associadas aos navios que venham a realizar eventuais dragagens de manutenção e aos navios que acedem já hoje, e continuarão a aceder, aos estaleiros navais.

Pese embora o aprofundamento do canal permita o acesso de navios de dimensão ligeiramente maior (200 m de comprimento quando atualmente podem aceder navios até 190 m de comprimento), tal não representa necessariamente um acréscimo no volume de emissão de gases poluentes, pois navios maiores representam também, normalmente, um maior tempo de manutenção/reparação em doca e, portanto, menos navios, ou, no caso, do acesso ao cais do bugio para operações de carga/descarga de mercadoria industrial, também menos navios pois o volume de carga movimentado por navio será também maior, podendo o transporte de mercadorias ser realizado por um menor número de navios.

Neste cenário, e tendo ainda em conta o regime de ventos local, o aprofundamento do canal de acesso e do anteporto não se traduz num acréscimo digno de registo face à situação atual. Como tal, mantendo-se as condições da situação de referência, os impactes na fase de exploração são inexistentes.

5.9 - Ambiente sonoro e vibrações

5.9.1 - Metodologia

A avaliação efetuada reveste-se de carácter essencialmente qualitativo e baseia-se nos elementos de projeto disponíveis, nas condições acústicas tipicamente resultantes em situações semelhantes, nas condições acústicas observadas atualmente nos locais com interesse e na informação constante no “Mapa de Ruído do Território Municipal de Viana do Castelo” e na “Planta de Condicionantes – Zonamento Acústico”, do PDM de Viana do Castelo.

5.9.2 - Fase de construção

Ruído

As ações geradoras de ruído no presente projeto respeitam ao navio dragador em operação e à eventualidade, bastante provável, de utilização de explosivos para desmonte do fundo rochoso na zona do anteporto.

As ações de projeto terão lugar em área portuária, designadamente no anteporto, onde se situam os estaleiros navais, e no respetivo canal de acesso.

Trata-se de um espaço sem registo de recetores sensíveis próximos (o mais próximo situa-se a 500 m de distância do limite norte do anteporto: Centro Infantil Santiago da Barra) onde é habitual a ocorrência de ruído ligado a atividades industriais de natureza naval e metalomecânica.

Atendendo a que o navio dragador operará a uma distância média superior a 1 km do recetor sensível mais próximo e que da sua atividade não são gerados níveis de ruído extraordinários, i.e., não exigindo sequer, habitualmente, proteção pessoal contra o ruído pelos respetivos operadores, considera-se que a operação do navio dragador emitirá níveis de ruído que não se poderão considerar incomodativos para qualquer indivíduo situado na envolvente.

Quanto à eventual utilização de explosivos, e admitindo que não haja outra solução para desmonte do fundo rochoso, é expectável a ocorrência de níveis sonoros pontualmente incomodativos para indivíduos na envolvente próxima, designadamente os trabalhadores do estaleiro naval.

Vibrações

A eventual utilização de explosivos para desmonte do fundo rochoso do anteporto gerará vibrações impulsivas que exigirão a tomada de medidas com vista a garantir que não serão originados quaisquer danos nos edifícios ou nas estruturas situadas na vizinhança dos locais onde serão aplicadas as pegas de fogo.

Neste âmbito, e sem prejuízo de implementação de outras medidas, haverá necessidade de cumprimento rigoroso do disposto na Norma Portuguesa *NP 2074 de 2015 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*.

Na avaliação do local de intervenção regista-se a uma distância mínima na ordem de 60 a 70 metros a presença do Forte de Santiago, classificado como Imóvel de Interesse Público, bem como outras edificações na envolvente próxima, em área de jurisdição portuária, designadamente o edifício afeto ao Instituto de Socorros a Náufragos (ISN), o edifício da Docapesca e o edifício situado a sul deste cerca de 80 m, assim como os pavilhões industriais situados nos estaleiros navais em torno do anteporto/bacia de rotação.

Caso a utilização de explosivos na área de intervenção resulte em danos nas estruturas e/ou edifícios na envolvente será originado um impacte negativo cuja significância e magnitude será função da extensão de tal dano.

Naturalmente que se tais danos não se verificarem, como se admite que venha a suceder com a implementação das medidas e monitorização propostas, o impacte das vibrações nas estruturas vizinhas pode considerar-se inexistente.

5.9.3 - Fase de exploração

Não se prevê na fase de exploração qualquer alteração digna de registo na área de intervenção face à situação atual. Como tal, considera-se que na fase de exploração os impactes acústicos e vibratórios são inexistentes.

5.10 - Fatores bióticos e ecológicos

5.10.1 - Metodologia

Caracterizada a situação de referência ao nível dos fatores bióticos e ecológicos, procede-se agora à identificação e avaliação dos impactes que a concretização da dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais de Viana do Castelo poderá causar nas comunidades biológicas da área de estudo, bem como a eventual perturbação sobre as Áreas Classificadas.

Considera-se que os impactes em análise suscetíveis de ocorrer neste tipo de empreendimento se concentram apenas na fase de construção uma vez que na fase de exploração se manterá na área de intervenção a atividade que já atualmente tem lugar com as mesmas características.

5.10.2 - Fase de construção

Áreas Classificadas

Tal como descrito na situação de referência a área de projeto não se integra em qualquer Área Classificada. Todavia, na sua envolvente, nomeadamente ao longo do litoral, quer a norte quer a sul da embocadura do rio Lima, bem como o próprio rio Lima, regista-se a presença de Áreas Classificadas no âmbito da Rede Natura 2000.

Pese embora a proximidade, sobretudo do SIC Rio Lima (cód. PTCO0020), da área de intervenção considera-se que não deverá haver qualquer perturbação sobre as Áreas Classificadas em decurso da concretização da obra se a mesma decorrer sem incidentes de que resultem, por exemplo, derrames de substâncias poluentes.

O impacte negativo que poderia causar alguma perturbação seria a eventual formação de plumas de sedimentos, colocados em suspensão com a dragagem, que durante a enchente de maré penetrassem no baixo estuário do Lima e se depositassem sobre os fundos, afetando a comunidade bentónica.

Todavia, atendendo a que os sedimentos a dragar no canal de acesso são constituídos na sua larga maioria pela fração areia (cerca de 93,3%), considera-se que a sua colocação em suspensão pela draga será apenas momentânea, precipitando-se rapidamente sobre os fundos sem que se possa formar qualquer pluma de sedimentos digna de registo.

No anteporto, o material a dragar apresenta uma fração de areia relativamente menor, ainda assim com um valor médio de 67,7%. No entanto, neste local, abrigado em grande parte da agitação e sem correntes, a eventual formação de plumas de sedimentos também não se afigura crítica, havendo condições para que o sedimento colocado em suspensão durante a dragagem precipite igualmente de forma rápida, admitindo-se tempos na ordem de uma a duas dezenas de minutos.

Neste cenário considera-se que o impacte da dragagem nas Áreas Classificadas seja inexistente.

Ecossistema marino-estuarino

Na fase de construção os impactes estarão associados às operações de dragagem e desmonte do fundo rochoso. Estas ações incidirão sobre o andar infralitoral.

De um modo geral, o conjunto dos efeitos previsíveis provocados pela intervenção resulta, teoricamente, em diferentes alterações sobre o ecossistema marino-estuarino, entre as quais se destacam:

- destruição do habitat existente e das espécies associadas sem mobilidade com a realização da dragagem;
- aumento da turbidez devido à colocação em suspensão de sedimentos;
- alteração da tranquilidade das espécies com subsequente aumento do stress a que ficarão sujeitas.

Durante esta fase, o impacte negativo mais significativo decorrerá da destruição/remoção do habitat da comunidade bentónica e da respetiva fauna associada sem mobilidade.

A área potencial de povoamentos bentónicos destruída com a dragagem e desmonte do fundo rochoso está estimada em cerca de 190.000 m².

Esta destruição irá afetar sobretudo a zona do anteporto onde se observou uma maior densidade de organismos. Estes impactes devem ser considerados como certos, diretos,

localizados, de natureza negativa, irreversíveis no caso do anteporto e da metade norte do canal de acesso em que os novos fundos serão de natureza rochosa, e reversíveis na metade sul do canal de acesso onde se manterão fundos de natureza sedimentar após a dragagem, assumindo moderada significância, mas reduzida magnitude.

A nível da comunidade piscícola, é previsível que durante dragagem o ruído e destruição direta de habitat provoquem o afugentamento de algumas espécies ictíicas, e que a utilização de explosivos possa mesmo causar a morte dos peixes que por ventura estejam próximos das pegadas de fogo aquando da sua detonação.

Trata-se de impactes prováveis, de natureza negativa, reversíveis e de curto prazo. Estes impactes serão de significância reduzida para as espécies pelágicas que utilizam a área como zona de alimentação, e de significância moderada, para as espécies bentónicas (e.g. pleuronectiformes como a solha e o linguado), por haver, parcialmente, destruição direta do seu habitat, embora globalmente assumam reduzida magnitude.

A questão do aumento da turbidez embora seja um impacte típico nas obras de dragagem, no presente caso não se coloca ou terá uma muito reduzida significância. De facto, os sedimentos a dragar no canal de acesso são constituídos na sua larga maioria pela fração areia (cerca de 93,3%), considera-se que a sua colocação em suspensão pela draga será apenas momentânea, precipitando-se rapidamente sobre os fundos sem que se possa formar qualquer pluma de sedimentos digna de registo.

No anteporto, o material a dragar apresenta uma fração de areia relativamente menor, ainda assim com um valor médio de 67,7%. No entanto, neste local, abrigado em grande parte da agitação e sem corrente fluvial (apenas correntes de maré), a eventual formação de plumas de sedimentos também não se afigura crítica, havendo condições para que o sedimento colocado em suspensão durante a dragagem precipite igualmente de forma rápida, admitindo-se tempos na ordem de uma a duas dezenas de minutos.

No que respeita às espécies migradoras que utilizam em alguma fase da sua vida as águas do rio Lima, designadamente o sável e a enguia, admite-se que não venha a existir qualquer perturbação uma vez que não só a ação de dragagem se desenvolve numa zona lateral da embocadura, deixando livre o canal principal do estuário com acesso ao rio, como também não se prevê a formação de plumas de sedimentos que pudessem inibir os movimentos de migração.

Contudo, aquando da aplicação de cargas explosivas é possível que os migradores anádromos como *Alosa alosa*, *Alosa fallax*, *Petromyzon marinus* e *Salmo Salar*, possam, eventualmente, sentir alguma inibição ao tentarem entrar no estuário, o que, a confirmar-se, constitui um impacte negativo, direto, localizado, temporário e reversível, assumindo, no entanto, reduzidas significância e magnitude.

Durante esta fase é também provável que se assista uma menor taxa de visitação da área intervencionada por espécies de outros grupos como as aves e os mamíferos marinhos.

Por outro lado, o risco de poluição das águas marino-estuarinas durante a fase de construção não deve ser negligenciado. Esses impactes estão relacionados com a presença do navio dragador, sendo possível a entrada no meio aquático de substâncias poluentes.

Assim, na eventualidade de ocorrer um derrame acidental de substâncias poluentes será originado um impacto de natureza negativa mas de magnitude reduzida, normalmente reversíveis e cuja ação se fará sentir apenas a curto prazo.

5.10.3 - Fase de exploração

Durante a fase de exploração é expectável que na metade sul do canal de acesso, zona em que os fundos se manterão constituídos por materiais de natureza sedimentar, se assista a um processo de colonização, restabelecendo-se condições semelhantes às verificadas na situação anterior à dragagem.

Na restante área dragada surgirá um fundo de natureza rochosa, que embora seja distinto da situação anterior à dragagem, mas que apresentará bastantes irregularidades uma vez que o desmonte com explosivos e a dragagem nas zonas de rocha pouco coesa, não criarão uma superfície propriamente lisa.

Essas irregularidades constituídas em substrato rochoso, que ao longo do tempo beneficiarão da deposição progressiva de sedimentos à medida que o assoreamento progrida, deverão ajudar à fixação de alguns organismos bentónicos, quer da flora quer da fauna, e, portanto, restabelecendo, ainda que parcialmente e de diversidade provavelmente menor, a comunidade bentónica.

Durante a fase de exploração é ainda expectável que se venha a assistir a dragagens de manutenção cujos impactes serão de tipologia semelhante aos descritos para a fase de construção. Uma vez que se admite que as dragagens de manutenção terão uma frequência alargada e que poderão incidir numa área menor, o impacto na fase de exploração, embora negativo, direto e localizado, será temporário e reversível, assumindo reduzidas significância e magnitude.

5.11 - Paisagem

Atendendo à localização da área de intervenção, ao facto de a obra decorrer totalmente em área imersa e às características dos materiais a dragar não se prevê que o aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais, quer durante a execução quer durante a exploração, origine impacto digno de registo na paisagem.

Tal como descrito na situação de referência a área de intervenção apenas pode ser apercebida por observadores circunstanciais de forma difusa, relativamente longínqua ou fugaz, enquadrando-se nestas características o miradouro do Santuário da Santa Luzia como ponto de observação privilegiado e, eventuais navegantes durante a travessia da barra do porto de Viana do Castelo.

Por outro lado, um dos impactes negativo característico das dragagens a nível da paisagem – a formação de plumas de sedimentos – não se coloca no presente projeto uma vez que os sedimentos a dragar apresentam uma elevada fração de areia (cerca de 93% na zona do canal de acesso, e cerca de 68% na zona do anteporto), pelo que o sedimento arenoso colocado em suspensão durante a dragagem depositar-se-á quase de imediato. Admite-se,

contudo, que na área do anteporto, possa permanecer em suspensão algum sedimento embora também por pouco tempo devido à tranquilidade das águas nesse local (com agitação e correntes reduzidas) e promover uma sedimentação mais rápida, além de que este local é quase impercetível para os observadores circunstanciais.

Também durante a fase de exploração a situação manter-se-á muito semelhante à situação atual dado que os navios que poderão passar a aceder aos estaleiros navais apresentam apenas cerca de mais 10 m de comprimento, além que o facto de poderem aceder navios maiores poderá levar a um menor número de escalas no cais do Bugio, pois um navio maior terá uma maior capacidade, bem como às docas de apetrechamento, onde um navio maior levará também mais tempo a ser construído ou reparado.

Não menos relevante é o facto de se estar no interior de uma área portuária – o Porto de Viana do Castelo – onde os navios constituem um elemento característico.

Neste cenário, considera-se que os impactes na paisagem são inexistentes.

5.12 - Uso do solo

Não se registando qualquer outro uso na área de intervenção que não seja a navegação de embarcações em aproximação ou saída dos estaleiros navais os impactes ao nível do uso do solo são inexistentes.

Refira-se ainda que não se prevê que a fase de obra possa constituir um impedimento à normal navegação de embarcações em aproximação ou saída dos estaleiros navais não só porque o movimento de navios é reduzido mas também porque as atividades de dragagem e de desmonte do fundo rochosos podem facilmente compatibilizar-se com tais navios.

5.13 - Sócioeconomia

5.13.1 - Metodologia

Com base na caracterização do contexto socioeconómico do território em que se insere o projeto, apresenta-se nesta secção a identificação e análise dos impactes decorrentes da sua concretização e posterior exploração.

A análise de impactes foi orientada de forma a ser dado especial ênfase aos efeitos do projeto ao nível da atividade no ramo da indústria naval e metalomecânica.

5.13.2 - Fase de construção

Na fase de construção haverá um efeito positivo, embora temporário, reversível e pouco significativo, ao nível de emprego e das atividades económicas ligadas a dragagens, pois prevê-se que na fase de realização da obra de dragagem venham a ser envolvidos pouco homens, pese embora durante um período estimado de cerca de 8 meses.

Em termos sociais, considera-se ainda que, na fase de construção, vão resultar algumas condições de incomodidade para os indivíduos mais próximos do anteporto em consequência da utilização de explosivos no desmonte do fundo rochoso, ainda que possam e devam ser utilizadas pegas de fogo de reduzida monta.

Este efeito inerente à utilização de explosivos é considerado um impacte negativo, mas que por ser de carácter temporário, localizado e reversível, será de reduzidas significância e magnitude.

5.13.3 - Fase de exploração

Durante a fase de exploração os impactes serão, de uma forma geral, positivos, significativos, permanentes embora reversíveis caso se assista a uma diminuição da atividade económica a nível global que se repercute na atividade industrial desenvolvida nos estaleiros navais.

De facto, será na fase de exploração que se esperam todos os benefícios do aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais.

Assim, de acordo com o disposto na “Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária - Horizonte 2016-2026”, estão previstos para os estaleiros navais do Porto de Viana do Castelo, após a concretização desta obra, os seguintes impactes positivos de natureza socioeconómica:

- Aumento do VAB em, pelo menos, mais 90 milhões de euros;
- Aumentar o emprego para 400 postos de trabalho;
- Incrementar a atividade anual do estaleiro;
- Atrair investimento privado: 11 milhões de euros (nova doca seca);
- Melhorar as condições de acesso ao Cais do Bugio.

Neste quadro, considera-se que o aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais constituirá uma melhoria significativa para a economia e ambiente social do concelho de Viana do Castelo, mas também com reflexo positivo à escala da Região Norte, criando oportunidades de negócio que se traduzem em mais emprego, mais rendimento para as famílias e, em geral, em expectativas positivas para a sociedade local.

Por conseguinte, a obra de dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais consubstancia um impacte positivo muito significativo, permanente mas reversível, assumindo moderada magnitude.

5.14 - Património

Neste capítulo são avaliados os potenciais impactes sobre o património em resultado do desenvolvimento do projeto nas suas fases de construção, onde se procede às 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 caráter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacto sobre o património arqueológico.

5.14.1 - 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 32 - Tipo de afetações decorrentes de ações desenvolvidas em obra

Tipo de afetação	Ações praticadas em obra
Ações com maior grau de afetação	Dragagens
Ações de destruição menos agressivas	Obras de preparação de terreno ou de instalação de estaleiro Circulação de maquinaria pesada Obras para acessos

De acordo com a metodologia apresentada no ponto respeitante à metodologia aplicada no estudo patrimonial, os fatores ponderativos utilizados para a atribuição da significância de impacte são o valor patrimonial (Vp), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacte (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

A fórmula de cálculo utilizada para obter o valor da significância é $I_m = [(V_p + R_{sc} + M_a + R_v) - \text{mín}] / (\text{máx} - \text{mín})$. Ao valor obtido, de 0 a 1, é atribuída uma classe de significância de impacte (Quadro 33).

Quadro 33 - Atribuição de significância de impacte (Im)

Valor obtido	Significância de impacte (Im)
$\geq 0,76 < 1,00$	4 Muito significativo
$\geq 0,51 < 0,75$	3 Significativo
$\geq 0,26 < 0,50$	2 Pouco significativo
$\geq 0 < 0,25$	1 Nulo

5.14.1.1 - Meio terrestre

As áreas terrestres que poderão ser vir a ser afetadas pelo projeto, nomeadamente para estaleiro e acessos ainda não se encontram definidas, pelo que deverá ser considerado em fase posterior.

Em relação à utilização de cargas explosivas para desmonte do maciço rochoso considera-se que a proximidade ao Forte de Santiago, classificado como Imóvel de Interesse Público (Decreto nº 47 508, DG, 1.ª série, n.º 20 de 24 janeiro 1967 / ZEP, Portaria, DG, 2.ª série, n.º 149 de 27 junho 1973), poderá acarretar riscos na integridade estrutural do edificado. Por não se ter avaliado da propagação das vibrações provocadas pelos explosivos não permite que se avalie com clareza o potencial risco que estas poderão ser para o forte.

Caso a utilização das cargas explosivas venha a afetar a estrutura do Forte o impacte é previsto como sendo *negativo significativo a muito significativo*, dependendo da magnitude (atualmente impossível de avaliar). O impacte poderá ocorrer a *curto, médio ou longo prazo* e será *permanente* caso não se tomem medidas preventivas.

Contudo esse impacte não é garantido e neste cenário não ocorrerá impactes. Todavia considera-se imprescindível a realização de ações de monitorização (apresentadas na secção 6.3 do presente relatório).

5.14.1.2 - Meio aquático

De acordo com os dados apresentados não haverão impactes no interior do anteporto. Esta leitura está de acordo coma evolução construtiva do porto de Viana do Castelo bem como com a informação prestada em relação ao historial de dragagens. A regularidade nas dragagens e o volume removido não permite que haja vestígios de naufrágios no local.

Na análise batimétrica dos dados a partir do levantamento hidrográfico disponível não se verifica alterações batimétricas atípicas o que revela uma baixa probabilidade de presença de naufrágios. Esta leitura é reforçada pelo histórico de dragagens realizadas, tendo o anteporto já sido sujeito a inúmeras operações de dragagem devido à velocidade de acreção sedimentar, aos baixos fundos e à necessidade de se preservarem os acessos aos estaleiros navais.

É ainda de referir que o anteporto se encontra fora dos fluxos das correntes do rio Lima, situando-se para Norte da inflexão do Rio que antecede a barra. Só uma situação muito atípica (atualmente impossível de avaliar) poderá transportar material oriundo da corrente do rio Lima, vencendo a gravidade, e depositá-lo na bacia do Anteporto.

No entanto o levantamento geofísico realizado não identifica a origem dos contactos 15, 16 e 17, localizados no canal de acesso. Apesar do historial das dragagens também apontar para a inexistência de património no local a falta de verificação visual não permite descartar a sua hipótese. Também é preciso não esquecer que, como se pode observar no Desenho 3.F do Anexo Técnico, estão aqui registados os naufrágios de Coral Bulker, Santa Maria e Cândida, todos do séc. XX, podendo haver interferências associadas a estes.

Com a comparação da cartografia antiga, datada de meados do séc. XIX, com a atualidade é possível perceber as profundas transformações ocorridas na área do porto e foz do rio Lima. Mas os vestígios patrimoniais não se resumem a naufrágios.

De acordo com a análise histórica a área de projeto é altamente vulnerável à presença de vestígios patrimoniais. A presença de vários povoados ao longo do rio Lima reforça a possibilidade de se virem a verificar variadíssimos tipos de vestígios móveis de pequenas e médias dimensões. Estes deslocam-se com a corrente do rio e podem surgir em qualquer momento, não se colocando aqui a questão das dragagens já realizadas ao longo dos últimos anos.

Assim, apesar de não haver vestígios registados considera-se que existe o risco de ocorrências de impacte sobre património móvel de pequenas e médias dimensões no canal de acesso.

Caso se venha a descobrir este tipo de património durante o processo de dragagens a magnitude de impacte será total. Sendo as dragagens um processo já de si bastante intrusivo é expectável que caso se venha a identificar algum valor patrimonial este seja afetado na sua integridade, o que se traduz num impacte negativo. No entanto só se poderá avaliar o valor patrimonial e respetivo grau de significância de impacte na altura do achado.

5.14.2 - Fase de exploração

Caso se venha a revelar necessária a realização de dragagens de manutenção poderão ocorrer impactes sobre o património no canal de acesso ao anteporto. 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.

Medidas de minimização para o Património

Na secção 6.1 são apresentadas a Medidas de Minimização relativas ao Património.

Sem nunca esquecer que uma das melhores formas de preservar um sítio é o 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.

5.15 - Impactes cumulativos

Por definição, o conceito de “impactes cumulativos” respeita ao conjunto de impactes decorrente do projeto em avaliação em conjugação com outros projetos ou ações (existentes ou previstos), independentemente da sua natureza, num determinado espaço comum, podendo o efeito dessa conjugação ser simples (aditivo) ou potenciador (multiplicativo).

No presente caso o aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais desenvolve-se a par de outras dragagens, sobretudo de manutenção dos fundos, que têm lugar no porto de Viana do Castelo com frequência sensivelmente anual, designadamente do canal de navegação principal que constitui a mais extensa, mas também junto dos cais do sector comercial e do sector da pesca, e no porto de recreio.

No que respeita à intervenção em avaliação – o projeto da dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais – identificam-se dois casos relativamente aos quais se coloca a hipótese de poderem ser originados impactes cumulativos.

Por um lado, uma eventual influência a nível da intrusão salina nas captações a montante, nomeadamente na captação de Bertandos (abastecimento público). Por outro, a influência do conjunto de dragagens realizadas no porto de Viana do Castelo em termos de erosão na linha de costa para sul da foz do rio Lima.

No primeiro caso, verificam-se algumas condições que permitem com segurança afastar a hipótese de eventual influência a nível da intrusão salina, designadamente:

- A cota dos fundos do canal de acesso aos estaleiros navais encontra-se cerca de 2 m acima da cota dos fundos do canal de navegação principal, mantido cerca do (-8,0 m)ZH;
- O canal de acesso aos estaleiros navais situa-se, no contexto do porto de Viana do Castelo, na zona mais próxima do mar, onde, aliás, as condições marítimas (agitação marítima e salinidade) se sobrepõem na larga maioria do tempo às condições do ambiente estuarino-fluvial reinantes na zona nascente do porto;
- Mais de metade da área a aprofundar para criação do canal de acesso aos estaleiros navais é dominada por fundos de natureza rochosa, que constituirão a nova superfície dos fundos no anteporto e na parte norte do respectivo canal de acesso.

No segundo caso, como foi já anteriormente referido (ver secção 5.5 - Hidrodinâmica, morfologia costeira e dragagens), admite-se que a dragagem agora prevista possa contribuir para manter a tendência atual de recuo de alguns troços da faixa costeira minhota, designadamente da faixa envolvente da Amorosa e da zona a Sul da Pedra Alta, situadas entre 5 e 8 km, respetivamente, a sul da embocadura do rio Lima.

De facto, a nova dragagem poderá acentuar o efeito de captação dos sedimentos provenientes da deriva litoral e, nessa medida, somando-se à captação já hoje verificada poder reduzir ainda mais o trânsito sedimentar costeiro, cujo sentido é norte-sul. Tal como também atrás referido, essa redução é difícil de estimar mas será sensivelmente da mesma ordem de grandeza da taxa de assoreamento que se vier a verificar futuramente no canal de acesso aos estaleiros navais e ao eventual diferencial de assoreamento no canal de navegação principal face à situação atual.

Não obstante esta possibilidade, relativamente provável, de incremento da captação de sedimentos, considerando que a larga maioria dos sedimentos dragados são de natureza arenosa, o déficit de sedimentos registado poderá e deverá ser minimizado no presente caso das dragagens no PVC, cumprindo-se o disposto na Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto, “*a extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa e até 1 milha náutica no sentido do mar, tem que se destinar a alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção.*”

Por conseguinte, o aprofundamento do canal de acesso aos estaleiros navais não se traduzirá necessariamente num agravamento da erosão na linha de costa para sul da foz do rio Lima, antes constituirá mais um elemento a atender na gestão da linha de costa para a qual existem instrumentos legais (Lei 49/2006) que permitem corrigir os desvios, tanto mais que se não forem feitas dragagens de manutenção, cujos dragados devem ter como destino a alimentação artificial do litoral, o efeito de captação de sedimentos marinhos na embocadura do rio Lima cessará ou reduzir-se-á substancialmente.

5.16 - Identificação de riscos ambientais associados ao projeto

O projeto da Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais envolve, essencialmente, dois tipos de riscos ambientais que se associam apenas à fase de construção. Trata-se do risco associado a eventual derrame acidental de hidrocarbonetos pelo navio dragador, e do risco de explosão acidental grave aquando do manuseio e aplicação das cargas explosivas associados ao desmonte do fundo rochoso.

No caso de eventual derrame acidental de hidrocarbonetos pelo navio dragador suceder, poderá ser originada a contaminação das águas do mar e do estuário do rio Lima e, conseqüentemente, afetar negativamente os respetivos ecossistemas. Trata-se, contudo, de um risco de reduzida probabilidade dado que, por um lado, prevê-se que o abastecimento do navio seja feito em cais adequado e não no local de operação e, por outro, o navio operará a velocidade muito reduzida enquanto realizar a dragagem, reduzindo substancialmente o risco de colisão com outros navios que naveguem de ou para os estaleiros navais cuja frequência é também muito baixa.

Acresce que é proposto neste EIA um largo conjunto de medidas de mitigação que procuram assegurar o correto manuseamento de hidrocarbonetos, contribuindo para minimizar os riscos de acidente.

No caso de uma explosão não controlada durante o manuseio e aplicação dos explosivos associados ao desmonte do fundo rochoso, poderá ser originada a destruição ou danificação de estruturas e/ou de equipamentos na envolvente mas, sobretudo, a morte ou lesão grave dos indivíduos envolvidos no manuseio dos explosivos bem como outros que se encontrem na envolvente.

Todavia, também este risco se admite de reduzida probabilidade, não só porque o manuseio de cargas explosivas pode apenas ser realizado por profissionais especializados na sua utilização, e porque existem regras de segurança rígidas que aqueles profissionais estão obrigados a cumprir.

5.17 - Ausência de intervenção (“alternativa zero”)

Na ausência do projeto da Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais manter-se-ão na área de intervenção as características biofísicas, de qualidade do ambiente e paisagísticas descritas na Situação de Referência.

As consequências mais relevantes da ausência de intervenção respeitam ao descritor sócioeconomia, especificamente, ao comprometimento das expectativas de desenvolvimento e crescimento da atividade nos estaleiros navais no porto de Viana do Castelo, com todas as consequências a nível de criação de postos de trabalho e de riqueza, sobretudo, porque assenta numa componente importante de exportação, quer pela indústria sediada na área portuária (ligada às energias renováveis) quer dos serviços de reparação, reconversão e construção de navios.

6 - MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

6.1 - Metodologia

No capítulo anterior foi realizada a análise dos impactes decorrentes da implantação do projeto segundo as diferentes áreas temáticas, importa agora apresentar as medidas mitigadoras e os planos de monitorização.

Atendendo à natureza da obra a desenvolver admite-se que não seja necessária a instalação de estaleiro convencional mas apenas, eventualmente, uma instalação de apoio para a equipa que vier a realizar o desmonte do fundo rochoso com recurso a explosivos que, em princípio, se localizará no interior da área portuária em zona adjacente ao anteporto.

Nesse sentido, as medidas que se apresentam seguidamente, embora atendam à instalação de estaleiro convencional, podem vir a não se aplicar.

6.2 - Medidas mitigadoras

Apresenta-se seguidamente o inventário das medidas mitigadoras propostas por área temática.

FASE PRÉVIA À OBRA

Medidas mitigadoras no domínio do Património

1. Realização de mergulhos de verificação dos contactos 15, 16 e 17. A verificação deverá ser realizada por arqueólogo com valência em arqueologia subaquática.

FASE DE CONSTRUÇÃO

Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção (Lista de Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, disponível no sítio de Internet da Agência Portuguesa do Ambiente)

2. 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 aquando da aplicação de cargas explosivas.
3. 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.

4. Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. Não devem ser ocupados os seguintes locais:
 - 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.
5. 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.
6. Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

11. São proibidas queimas a céu aberto.
12. 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.
13. 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.
14. Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.
15. 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.
16. Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha imediata do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final indicado pelos serviços municipais ou recolha por operador licenciado.
17. Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros 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.

Medidas mitigadoras nos domínios da Morfologia Costeira e Dragagens

18. As dragagens na área do porto só poderão ser efetuadas mediante licença dada pela Autoridade Portuária, sem prejuízo das competências do Capitão do Porto. O transporte e imersão de dragados só poderão ser realizados mediante autorização específica da Autoridade Nacional competente.
19. Realização das operações de dragagem exclusivamente com a finalidade de criação das cotas definidas para o canal de acesso e anteporto/bacia de rotação, devendo ser estritamente limitadas à área e às cotas previstas no projeto.

20. Na dragagem do fundo de natureza sedimentar recorrer preferencialmente a draga de sucção.
21. Evitar a aplicação de cargas explosivas para desmonte do fundo rochoso durante o período de migração das espécies anádromas/catádromas, entre dezembro e maio.
22. Imersão dos dragados constituídos essencialmente por areia a cotas entre (-4,0 m)ZH e (-6,0 m)ZH ao longo da linha de costa, a partir de 3 km a sul da embocadura do rio Lima, para reforço do trânsito sedimentar costeiro, dando cumprimento ao disposto na Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto.
23. Imersão dos dragados constituídos por rocha alterada ao largo do porto de Viana do Castelo, conforme indicado no Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM), a cerca de 2 milhas náuticas (3,7 km) da barra e abaixo da batimétrica (-30 m)ZH.
24. Promover a valorização dos dragados constituídos por rocha sã (utilização em obras de aterro, para criação de britados, ou outra aplicação no âmbito da construção civil) colocando-os em terraplano para posterior utilização.
25. Assegurar o manuseamento correto de hidrocarbonetos e de outros produtos potencialmente poluentes na draga de forma a evitar derrames na água ou dentro da embarcação.
26. O navio dragador deve dispor de meios de contenção de derrames de substâncias poluentes, quer no interior do navio quer na água.
27. Assegurar, durante as operações de dragagens, a navegação no canal de acesso aos estaleiros navais.
28. Assinalar devidamente a zona do plano de água afetada pela dragagem.

Medidas mitigadoras nos domínios da Qualidade da Água e Recursos Hídricos

29. Prevenir a potencial contaminação do meio hídrico, não permitindo a descarga de poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra) e evitando o seu derrame accidental, colocando-os em contentores específicos.
30. Assegurar que os locais de instalação dos depósitos de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias químicas, assim como todas as áreas onde sejam manipulados, sejam impermeáveis e disponham de drenagem para tanques de retenção adequadamente dimensionados, para poderem reter o volume máximo de líquido suscetível de ser derramado. Os tanques devem ser concebidos para possibilitar a remoção dos líquidos, que para aí tenham afluído, de modo fácil e seguro.

Medidas mitigadoras no domínio da Qualidade do Ar

31. Os equipamentos móveis, embarcações e veículos a utilizar em obra devem encontrar-se em boas condições de operação de modo a garantir a combustão completa do combustível, evitando a emissão de “fumos negros”.

Medidas mitigadoras no domínio do Ambiente Sonoro e Vibrações

32. Implementar o programa de monitorização das vibrações.
33. Programar e coordenar a aplicação e uso de cargas explosivas tendo sempre em atenção as atividades desenvolvidas nas zonas adjacentes à obra.
34. Possuir a certificação da classe de nível da potência sonora emitida por toda a maquinaria (móvel e imóvel) de apoio à obra.

Medidas mitigadoras no domínio do Ecossistema Marinho

35. Privilegiar os períodos em que a agitação marítima é mínima para realizar as operações de dragagem, promovendo uma mais rápida deposição das partículas mais finas minimizando a sua dispersão.
36. Evitar que o desmonte do fundo rochoso com recurso a cargas explosivas se realize entre os meses de dezembro e maio, a fim de não perturbar as espécies migradoras anádromas.

Medidas mitigadoras no domínio da Sócioeconomia

37. Privilegiar o mercado local no recrutamento de mão-de-obra.
38. Considerar a sinalização marítima das obras, bem como a promulgação de avisos à navegação local, indispensáveis para que sejam criadas as necessárias condições de segurança para a prática da navegação local, quer diurna, quer noturna

Medidas mitigadoras no domínio do Património

39. Implementação de um programa de monitorização que acompanhe em contínuo a evolução estrutural do forte de Santiago, classificado como IIP, face às ações de dragagem com recurso a explosivo.
40. Apesar de não se ter detetado património náutico no presente estudo, propõe-se para a fase de construção uma medida preventiva para a eventualidade de haver ocorrências patrimoniais não detetáveis pelos meios utilizados, nomeadamente pequenos objetos e/ou peças de pequenas dimensões.

Integração de um Plano de Salvamento de Vestígios Arqueológicos dos que se venham a identificar em fase de obra. Este plano consiste genericamente nas seguintes medidas:

Acompanhamento arqueológico de todas as dragagens que vierem a ser realizadas no canal de acesso ao anteporto. 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.

FASE DE EXPLORAÇÃO

Medidas mitigadoras de carácter geral

41. Sempre que se realizem dragagens de manutenção deverão ser adotadas as medidas de minimização aplicáveis previstas para a fase de construção.

Medidas mitigadoras no domínio do Património

42. Durante a fase de exploração caso haja a necessidade de realização de dragagens de manutenção deverá ser implementado um programa de monitorização que acompanhe em contínuo a evolução estrutural do Forte de Santiago, classificado como IIP, face às ações de dragagem com recurso a explosivo.

6.3 - Programas de monitorização

6.3.1 - Introdução

Nesta secção apresentam-se os Programas de Monitorização Ambiental associado à obra de Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais que permitirá atualizar a informação apresentada neste EIA, colmatar lacunas de informação detetadas e ainda dar continuidade às medidas propostas.

Os Programas de Monitorização incidem apenas na fase de construção.

São propostos dois Programas de Monitorização referentes a duas áreas temáticas, património e vibrações, mas ambos orientado para a correta utilização das cargas explosivas aplicadas no desmonte do fundo rochoso.

Como tal, o Programa de Monitorização de Vibrações deverá ser articulado com o Programa de Monitorização do Património.

Os programas propostos apontam as diretrizes da monitorização, identificam os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do projeto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à Autoridade de AIA.

Os Programas de Monitorização que se apresentam devem ser considerados com um carácter indicativo e adaptativo, pois à medida que o conhecimento adquirido for aumentando, com a interpretação dos resultados, os planos devem poder dar resposta a novas situações não previstas.

6.3.2 - Programa de monitorização das vibrações

Objetivos

O Programa de Monitorização de Vibrações destina-se a verificar o cumprimento do estabelecido na Norma Portuguesa, NP 2074:2015, relativa à “Avaliação da Influência em Construções de Vibrações Provocadas por Explosões ou Solicitações Similares”, e que determina os valores de pico da velocidade vibratória para os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas civis anexas.

A análise dos valores de pico da velocidade vibratória permitirá estabelecer as quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico. Desta forma, é possível garantir o pleno cumprimento da NP 2074:2015, e assegurar o manuseamento seguro das substâncias explosivas.

Com a implementação do Programa de Monitorização de Vibrações pretende-se garantir a integridade estrutural das construções mais próximas do local de aplicação das pegas de fogo.

Parâmetros a monitorizar

Na monitorização das vibrações causadas por pegas de fogo, o principal parâmetro a considerar corresponde ao valor de pico da velocidade de vibração.

Locais de Amostragem, Leitura ou Observação

Os locais de medição (pontos de monitorização) das vibrações, resultantes das detonações das pegas de fogo, serão o Forte de Santiago da Barra, bem como outras edificações na envolvente próxima, em área de jurisdição portuária, designadamente o edifício afeto ao Instituto de Socorros a Náufragos (ISN), o edifício da Docapesca e o edifício situado a sul deste cerca de 80 m, assim como os pavilhões industriais situados nos estaleiros navais em torno do anteporto/bacia de rotação.

Trata-se das construções que se encontram mais próximas, dos locais das pegas de fogo – anteporto/bacia de rotação.

A monitorização das vibrações iniciar-se-á com a realização de um levantamento fotográfico do interior e exterior das construções atrás referidas, antes de ter lugar qualquer aplicação de explosivos, com o intuito de identificar possíveis fendas ou outros danos que possam eventualmente surgir aquando da aplicação das cargas explosivas.

Técnicas, Métodos Analíticos e Equipamentos Necessários

A medição de vibrações é normalmente efetuada através de um sismógrafo digital, equipado com um transdutor, contendo três geofones orientados perpendicularmente, que permitem a medição segundo três direções (radial, transversal e vertical) dos seguintes parâmetros sísmicos:

- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direções (radial, transversal e vertical) - PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade de pico das partículas - RPPV (mm/s);
- Frequência - F (Hz).

Estes valores deverão ser traduzidos, em cada um dos ensaios, de forma gráfica através de *software* próprio. O equipamento deverá ser constituído por duas componentes:

- Microprocessador capaz de analisar eventos sísmicos;
- Transdutor triaxial.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados de forma direta, permitindo a transferência de dados para computador, e possibilitando desta forma, a apresentação gráfica que facilita ainda a observação do comportamento da onda sísmica no tempo, possibilitando uma eventual correção do agente perturbador.

Os equipamentos necessários à realização do programa de monitorização serão calibrados em laboratório acreditado.

Frequência das Avaliações

As monitorizações efetuadas para as vibrações devem ser realizadas, sempre que ocorram pegadas de fogo e sempre que existam solicitações, tendo como principal objetivo o de haver um controle imediato das cargas de explosivo utilizadas nas pegadas de fogo.

Duração do Programa

O programa de monitorização de vibrações deve ser mantido durante toda a fase de desmonte do fundo rochoso com recurso a cargas explosivas.

CrITÉrios de Avaliação de Desempenho

As técnicas e os resultados obtidos devem ser adequadamente analisados e deverão ser realizados em conformidade com o disposto na Norma Portuguesa, NP 2074:2015.

Causas Prováveis do Desvio

Os desvios aos valores normais ao valor de pico da velocidade de vibração, podem ser causados por:

- Utilização de carga explosiva em excesso;
- Dimensionamento excessivo das pegas de fogo (volume de desmonte exagerado);
- Pegas de fogo com malha muito reduzida (pequeno espaçamento entre furos);
- Características geológico-estruturais do material a desmontar, diferentes das usuais.

Medidas de Gestão Ambiental a Adotar em Caso de Desvio

Como já foi referido anteriormente, os parâmetros a serem controlados, de forma a fazer uma diminuição da velocidade vibratória de pico, são a carga de explosivo utilizada e/ou o tamanho da malha de furação no diagrama de fogo.

Desta forma, deverá haver a necessidade de um reforço das inspeções sobre a quantidade de explosivo a ser utilizado nas pegas de fogo e, caso seja necessário, um redimensionamento do diagrama de fogo (por exemplo, aumento da malha de furação).

6.3.3 - Programa de monitorização do património

Introdução e objetivos

Face ao risco de afetação estrutural do Forte de Santiago, classificado como Imóvel de Interesse Público, considera-se que a implementação de um programa de monitorização é uma medida essencial para perceber o eventual risco de impacte que possa ocorrer com o desmonte de rocha através de explosivos.

Com a monitorização poder-se-á identificar a montante potenciais impactes e assim aplicar medidas conservacionistas atempadamente, preservando-se assim o monumento.

Locais e frequência de amostragem

Forte de Santiago: coordenadas lat. 41.688209º/ long -8.838418º.

Parâmetros a monitorizar

A monitorização deverá acompanhar a evolução da estabilidade estrutural do forte com especial destaque para a fachada oeste que é a mais exposta a potenciais impactes: Identificação de eventuais fissuras.

Métodos de análise e equipamentos necessários

Para a análise das condições de estabilidade da estrutura deverá ser efetuado o registo da atual situação, através da observação direta. Neste processo deverão ser identificadas potenciais áreas de maior suscetibilidade ao impacte.

No período de desmonte e imediatamente após o desmonte deve-se repetir o processo de identificação de zonas potencialmente instáveis a curto/médio prazo após o término da empreitada.

Caso se venham a identificar fissuras deverá ser utilizado um medidor de fissuras de forma a melhor avaliar a evolução destas.

Calendarização

A monitorização deverá ser realizada em diferentes tempos, sendo estes:

- presencial em tempo real durante o início do desmonte;
- imediatamente após o término do desmonte;
- um mês após o final da obra;
- semestral durante o primeiro ano após a concretização da obra.

Relatório e discussão de resultados

Deverão ser realizados 3 tipos de relatórios de acordo com a periodicidade da monitorização, sendo estes:

- Relatórios individuais após a primeira e a segunda monitorização
- Um relatório síntese após terceira monitorização, um mês após o período de execução de obra;
- Um relatório semestral por cada ação de monitorização após execução de obra.

Em função da evolução estrutural do forte durante o período de monitorização, e caso venham a ser identificadas situações críticas de instabilidade a curto/médio prazo, deverão ser propostas as necessárias intervenções de minimização do risco.

7 - LACUNAS DE CONHECIMENTO

Não se identificaram falhas críticas de informação que comprometam os resultados da análise e avaliação de impactes, ou a proposta de medidas de minimização, no presente Estudo de Impacte Ambiental.

Apenas se desconhece o comportamento das construções/edifícios, existentes em torno do anteporto/bacia de rotação, face a solicitações/vibrações por ação da utilização de cargas explosivas. Nessa medida é proposto um programa de monitorização dirigido a esta temática que permitirá, em sede de monitorização, superar essa limitação.

Assim, a análise e avaliação realizada no presente Estudo de Impacte Ambiental, os impactes referenciados e as medidas propostas, bem como as suas principais conclusões, não são colocadas em causa pela lacuna de conhecimento mencionada.

8 - CONCLUSÕES

8.1 - Introdução

Tendo-se realizado no Capítulo 5 a análise de impactes decorrentes da implantação do projeto em estudo segundo as diferentes áreas temáticas, importa agora proceder à sua avaliação global, sintetizando-se as principais conclusões anteriores numa matriz síntese de impactes.

8.2 - Avaliação global de impactes

8.2.1 - Metodologia

Nesta secção procede-se à avaliação geral de impactes e à apresentação das respetivas conclusões do EIA.

De modo a se apresentarem sistematizados os impactes decorrentes da implementação da Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais, realizou-se uma matriz de impactes que sintetiza relativamente a cada fator ambiental e respetiva fase de obra, a natureza, duração, significância, incidência e reversibilidade dos impactes expectáveis.

A matriz de avaliação de impactes corresponde a uma tabela de dupla entrada que relaciona as duas fases do projeto com os diversos indicadores de impacte. As relações estabelecidas procuram representar a natureza e magnitude dos impactes previsíveis de ocorrerem.

O seu interesse principal reside na capacidade de apresentar simultaneamente e de forma homogénea todas as ações previsíveis, permitindo de uma forma integrada a compreensão de todas as variáveis envolvidas.

No eixo horizontal da matriz apresentam-se as fases de projeto e no eixo vertical os impactes gerados sobre os diversos fatores do ambiente eventualmente afectados, divididos em fatores físicos, fatores de qualidade do ambiente, fatores ecológicos e num grande grupo de fatores humanos e socioeconómicos.

Na matriz de avaliação global dos impactes do projeto as relações entre as fases do projeto e os impactes gerados sobre os diversos fatores do ambiente são expressos através de indicadores qualitativos e quantitativos referentes aos descritores, tendo sido considerados os seguintes indicadores:

- **Natureza do Impacte**

- + Positivo
- Negativo
- x Indeterminado ou Não Qualificável

- **Significância**

- 0 Inexistentes
- 1 Reduzida (pouco significativo)
- 2 Moderado (moderadamente significativo)
- 3 Elevado (muito significativo)

- **Duração**
 - T Temporário
 - P Permanente

- **Incidência**
 - D Direto
 - In Indireto

- **Reversibilidade**
 - R Reversível
 - I Irreversível

O preenchimento desta matriz permite assim uma identificação bastante completa e expedita dos impactos do projeto e uma quantificação destes (Quadro 34).

Quadro 34 - Matriz de avaliação de impactes

FATORES FASE DE PROJETO	IMPACTES SOBRE OS FATORES AMBIENTAIS															
	Físicos					Qualidade do ambiente				Ecológicos		Humanos e Socioeconómicos				
	<i>Clima</i>	<i>Geologia</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Hidrodinâmica</i>	<i>Morfologia Costeira</i>	<i>Qualidade da Água</i>	<i>Qualidade do Ar</i>	<i>Qualidade dos Sedimentos</i>	<i>Ruído e Vibrações</i>	<i>Áreas Classificadas</i>	<i>Ecologia Marino-estuarina</i>	<i>Paisagem</i>	<i>Uso do Solo</i>	<i>Emprego</i>	<i>Atividade Económica</i>	<i>Património</i>
Fase de Construção	0	-1, T, D, R	0	X	X	-1, T, D, R	-1, T, D, R	0	-1, T, D, R	0	-2, P, D, Ir	0	0	+1, T, D, R	0	X
Fase de Exploração	0	0	0	+1, P, D, R	-1, P, D, R	+1, P, D, R	0	0	0	0	-1, T, D, R	0	0	+3, P, D, Ir	+3, P, D, R	X

Natureza dos Impactes

- + Positivo
- **Negativo**
- X Indeterminado ou Não Qualificável

Significância dos Impactes

- 0 - Inexistente
- 1 - Reduzido
- 2 - Moderado
- 3 - Elevado

Duração

- T - Temporário
- P - Permanente

Incidência

- D - Direto
- In - Indireto

Reversibilidade

- R - Reversível
- Ir - Irreversível

8.2.2 - Avaliação geral e conclusões

Na avaliação temática feita no Capítulo V foram identificados os principais aspetos que determinam a importância e qualificação dos impactes.

Verificou-se, assim, que é na fase de construção que são gerados os impactes negativos mais sensíveis, a maioria dos quais, no entanto, com um carácter temporário e reversível.

Os principais impactes previsíveis durante a realização da Dragagem do Canal de Acesso aos Estaleiros Navais de Viana do Castelo poderão ser controlados, minimizados e mesmo prevenidos por um cuidado planeamento da obra, pela adoção de métodos adequados, e pela implementação de um conjunto de medidas de gestão ambiental a cumprir durante a execução da obra.

Constata-se, no entanto, que durante a fase de construção o fator ambiental mais afetado é a ecologia marino-estuarina, podendo também registar-se, pontualmente, alguma incomodidade com a utilização de explosivos, o que justifica a implementação de um programa de monitorização das vibrações.

Quanto à fase de exploração os impactes negativos são permanentes, é o caso da morfologia costeira embora não sendo certo, e temporários, no caso da ecologia marino-estuarina, todavia, em ambas as situações, de reduzida magnitude.

Nesta fase os impactes positivos mais significativos centram-se no quadro socioeconómico, nomeadamente:

- o incremento de oportunidades de dinamização da atividade económica nos estaleiros navais, com docas mais acessíveis;
- a promoção da diversificação do tecido industrial regional, no ramo naval;
- o incremento da capacidade de oferta portuária, refletida na melhoria das condições de acesso marítimo ao cais do Bugio, cuja maioria da carga se destinada à exportação;
- a otimização do tráfego de mercadorias especiais/industriais
- a consolidação do processo de criação de emprego no sector industrial.

O projeto cumpre ainda os desígnios da “Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária - Horizonte 2016-2026”, designadamente os objetivos definidos para o Porto de Viana do Castelo.

Globalmente, considera-se que os impactes positivos decorrentes da concretização do projeto de dragagem do canal de acesso aos estaleiros navais de Viana do Castelo, se sobrepõem claramente aos impactes negativos.

Com efeito, o projeto permitirá dotar os estaleiros navais e o núcleo industrial estabelecido na área portuária, de melhores condições de acessibilidade e segurança marítimas, e sem que isso comprometa algum recurso natural ou valor ambiental.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, Alexandre Cancela; CORREIA, Teresa Pinto; et al (2004) - Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal. Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, Lisboa.

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.

Alves, A. M. C. (1996) - *Causas e processos da dinâmica sedimentar na evolução actual do litoral do Alto Minho*. Tese de Doutoramento, Univ. Minho, 442p.

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.

Amaro, 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.

APVC - Administração do Porto de Viana do Castelo, S.A.; Relatórios e Contas 2009 a 2014

APDL - Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.; Relatório de Gestão e Demonstrações Financeiras, Exercício de 2015

ARDRÉ, F. (1970), *Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I*. La flore. *Port. Act. Biol.* 10(1-4): 1-423.

ARDRÉ, F. (1971), *Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. II*. Ecologie et chorologie. *Bull. Cent. Etude. Rech. Sci. Biarritz* 8(3): 359-574.

Barrero Martínez, D. (2000). Evaluación de impacte arqueológico. *Capa*, 14. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

Barrero Martínez,, D.; Villoch Vázquez, V.; Criado Boado F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico” *Trabajos de Prehistoria*. 56. nº1. Madrid, pp.13-26.

Cancela D'Abreu, A, et al., (2004). *Contributos para a identificação e Caracterização da Paisagem de Portugal Continental*. Univ. Évora/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.

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.

Faria, H.J.B. (2012) - *Metodologia espaço-temporal de avaliação, controlo de riscos e intervenção na linha de costa do litoral Norte*. Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária.

FBO (2002) - *Plano de Ordenamento e Expansão do Porto de Viana do Castelo*. IPTM. Lisboa.

MARETEC/IST (2001) - *Limites dos Estuários de Portugal*. INAG, Lisboa.

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.

Mendes, F.R.G. (2009) - *Contributos para o Plano do Estuário do Rio Lima*. Tese de Mestrado, FEUP.

MÚRIAS, A. (1994), *Estudo e caracterização dos povoamentos bentónicos intertidais de substrato rochoso do Norte de Portugal*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto.

Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH1 - Minho e Lima) (2015) – *Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico*. APA

Porto de Viana do Castelo; Newsletter n.º 1 a 4 (2010 a 2013)

PROMAN (2006) - *Projecto das Obras de 1ª Fase de Expansão Portuária do Porto de Viana do Castelo*. Lisboa.

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.

Saldanha, L. (1995), *Fauna Submarina Atlantica*. Publicações Europa-América, Mem Martins.

Sousa, A.C.A (2004) - *Estudo do impacto da poluição por tributilestanho (TBT) na Costa Portuguesa*. Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro.

Sítios de Internet consultados (Património)

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]

PORTUGAL EM POSTAIS ANTIGOS (2017). <http://www.postais-antigos.com/>[consultado em julho de 2017]

UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE (2017).
<http://www.ukho.gov.uk/ProductsandServices/Pages/Home.aspx> [consultado em julho de 2017]