

**SUBLANÇOS ALMEIRIM / SALVATERRA DE MAGOS / NÓ A10-A13 / SANTO  
ESTÊVÃO**

**A13 – AUTO ESTRADA ALMEIRIM / MARATECA**

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE  
2017**



**VOLUME I – RELATÓRIO BASE**

**abril 2018**

## ÍNDICE

### VOLUME I – RELATÓRIO BASE

|          |                                                                                                                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                                                   | <b>1</b>  |
| 1.1      | OBJETIVOS.....                                                                                                                                                           | 1         |
| 1.2      | ÂMBITO.....                                                                                                                                                              | 1         |
| 1.3      | ENQUADRAMENTO LEGAL.....                                                                                                                                                 | 2         |
| 1.4      | ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....                                                                                                                                              | 3         |
| 1.5      | EQUIPA TÉCNICA.....                                                                                                                                                      | 3         |
| <b>2</b> | <b>ANTECEDENTES DO PROJETO.....</b>                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| 2.1      | PROCESSO DE AIA.....                                                                                                                                                     | 4         |
| 2.2      | MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO.....                                                                                                                                 | 5         |
| 2.3      | MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO.....                                                                                      | 7         |
| 2.4      | RECLAMAÇÕES.....                                                                                                                                                         | 8         |
| <b>3</b> | <b>CARATERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO.....</b>                                                                                                                               | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....</b>                                                                                                             | <b>9</b>  |
| 4.1      | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....                                                                                                       | 9         |
| 4.1.1    | <i>Parâmetros monitorizados.....</i>                                                                                                                                     | 9         |
| 4.1.2    | <i>Locais de amostragem.....</i>                                                                                                                                         | 10        |
| 4.1.3    | <i>Frequência das amostragens.....</i>                                                                                                                                   | 11        |
| 4.1.4    | <i>Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados.....</i>                                                                                          | 11        |
| 4.1.5    | <i>Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização.....</i> | 14        |
| 4.1.6    | <i>Métodos de tratamento dos dados.....</i>                                                                                                                              | 14        |
| 4.1.7    | <i>Critérios de avaliação de dados.....</i>                                                                                                                              | 14        |
| 4.2      | RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....                                                                                                       | 16        |
| 4.2.1    | <i>Nota introdutória.....</i>                                                                                                                                            | 16        |
| 4.2.2    | <i>Resultados obtidos.....</i>                                                                                                                                           | 16        |
| 4.2.3    | <i>Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos.....</i>                                                                     | 45        |
| 4.2.4    | <i>Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização.....</i>                                             | 72        |
| 4.2.5    | <i>Comparação com as previsões efetuadas no EIA.....</i>                                                                                                                 | 73        |
| 4.2.6    | <i>Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário.....</i>                                                       | 74        |
| 4.2.7    | <i>Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos.....</i>                                                                                                       | 74        |
| 4.3      | CONCLUSÕES.....                                                                                                                                                          | 74        |
| <b>5</b> | <b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....</b>                                                                                                             | <b>75</b> |
| 5.1      | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....                                                                                                       | 75        |
| 5.1.1    | <i>Parâmetros monitorizados.....</i>                                                                                                                                     | 75        |
| 5.1.2    | <i>Locais de amostragem.....</i>                                                                                                                                         | 75        |
| 5.1.3    | <i>Frequência das amostragens.....</i>                                                                                                                                   | 76        |
| 5.1.4    | <i>Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados.....</i>                                                                                          | 76        |
| 5.1.5    | <i>Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização.....</i> | 78        |
| 5.1.6    | <i>Métodos de tratamento dos dados.....</i>                                                                                                                              | 79        |
| 5.1.7    | <i>Critérios de avaliação dos dados.....</i>                                                                                                                             | 79        |

|          |                                                                                                                                                                          |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2      | RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....                                                                                                      | 80         |
| 5.2.1    | <i>Resultados obtidos .....</i>                                                                                                                                          | 80         |
| 5.2.2    | <i>Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos .....</i>                                                                    | 89         |
| 5.2.3    | <i>Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário.....</i>                                                       | 94         |
| 5.2.4    | <i>Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos.....</i>                                                                                                       | 94         |
| 5.3      | CONCLUSÕES .....                                                                                                                                                         | 94         |
| <b>6</b> | <b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS.....</b>                                                                                                                          | <b>95</b>  |
| 6.1      | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS.....                                                                                                                    | 95         |
| 6.1.1    | <i>Parâmetros monitorizados .....</i>                                                                                                                                    | 95         |
| 6.1.2    | <i>Locais de amostragem.....</i>                                                                                                                                         | 95         |
| 6.1.3    | <i>Frequência das amostragens.....</i>                                                                                                                                   | 96         |
| 6.1.4    | <i>Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados .....</i>                                                                                         | 96         |
| 6.1.5    | <i>Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização.....</i> | 97         |
| 6.1.6    | <i>Métodos de tratamento dos dados .....</i>                                                                                                                             | 98         |
| 6.1.7    | <i>Crítérios de avaliação dos dados .....</i>                                                                                                                            | 98         |
| 6.2      | RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS .....                                                                                                                   | 99         |
| 6.2.1    | <i>Resultados obtidos .....</i>                                                                                                                                          | 99         |
| 6.2.2    | <i>Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos .....</i>                                                                    | 103        |
| 6.3      | CONCLUSÕES .....                                                                                                                                                         | 110        |
| <b>7</b> | <b>PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO .....</b>                                                                                                          | <b>110</b> |
| 7.1      | PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....                                                                                                              | 110        |
| 7.2      | PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....                                                                                                             | 112        |
| 7.3      | PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DOS SOLOS .....                                                                                                                          | 113        |

## VOLUME II – ANEXOS

## ÍNDICE DE QUADROS

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental .....                                                                                                                                                                                                        | 2   |
| Quadro 2 – Identificação dos programas de monitorização aprovados .....                                                                                                                                                                                          | 5   |
| Quadro 3 – Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais .....                                                                                                                                                                                   | 11  |
| Quadro 4 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ .....                                                                                                                                                           | 13  |
| Quadro 5 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados .....                                                                                                                                                   | 13  |
| Quadro 6 – Valores definidos no DL 236/98 de 1 de agosto (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no DL 53/99, de 20 de fevereiro (Anexo A).....                                                                                                                              | 15  |
| Quadro 7 – Valores definidos no DL 218/2015 de 7 de outubro (Anexo II).....                                                                                                                                                                                      | 15  |
| Quadro 8 – Resultados obtidos para a linha de água SUP1-E (ASupA) - Descarga para a vala tipo 2.....                                                                                                                                                             | 18  |
| Quadro 9 – Resultados obtidos para a linha de água SUP2 (ASupB1 e ASupB2) – Montante e jusante da Ribeira de Muge.....                                                                                                                                           | 21  |
| Quadro 10 – Resultados obtidos para a linha de água SUP3 (ASupC1 e ASupC2) – Montante e jusante da Ribeira da Esteveira .....                                                                                                                                    | 24  |
| Quadro 11 – Resultados obtidos para a linha de água SUP4 (ASupD1 e ASupD2) – Montante e jusante da Ribeira do Mocho (PH 16.2) .....                                                                                                                              | 27  |
| Quadro 12 – Resultados obtidos para a linha de água SUP5 (ASupE1 e ASupE2) – Montante e jusante da Vala Real .....                                                                                                                                               | 30  |
| Quadro 13 – Resultados obtidos para a linha de água SUP6 (ASupF) – Saída do coletor – escorrência da vala de drenagem de talude num dos encontros do viaduto .....                                                                                               | 33  |
| Quadro 14 – Resultados obtidos para a linha de água SUP7 (ASupG1 e ASupG2) – Montante e jusante do pego da Rainha .....                                                                                                                                          | 36  |
| Quadro 15 – Resultados obtidos para a linha de água SUP8 (ASupH1 e ASupH2) – Montante e jusante do Rio Sorraia.....                                                                                                                                              | 39  |
| Quadro 16 – Resultados obtidos para a linha de água SUP9 (ASupI1, ASupI2 e ASupK) – Montante e jusante da Ribeira de Santo Estêvão e Água drenagem da plataforma: local de descarga (vala de enxugo situada entre os pilares P19 e P20) para o Rio Sorraia ..... | 42  |
| Quadro 17 - Avaliação da conformidade com as NQA (DL 218/2015) nas linhas de água SUP2 a SUP4 .....                                                                                                                                                              | 51  |
| Quadro 18 - Avaliação da conformidade com as NQA (DL 218/2015) nas linhas de água SUP5 a SUP9 .....                                                                                                                                                              | 60  |
| Quadro 19 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015, 2016 e 2017 .....                                                                                                                                                                              | 62  |
| Quadro 20 – Valores de TMD previstos e registados .....                                                                                                                                                                                                          | 73  |
| Quadro 21 – Comparação dos acréscimos de concentrações previstas no EIA com os dados obtidos na Campanha de Monitorização – período seco .....                                                                                                                   | 73  |
| Quadro 22 – Indicação dos locais de amostragem das águas subterrâneas e respetivos usos .....                                                                                                                                                                    | 76  |
| Quadro 23 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ .....                                                                                                                                                          | 78  |
| Quadro 24 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados ....                                                                                                                                                   | 78  |
| Quadro 25 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI) .....                                                                                                                                                                     | 80  |
| Quadro 26 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB1 .....                                                                                                                                                                                          | 81  |
| Quadro 27 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB2 .....                                                                                                                                                                                          | 82  |
| Quadro 28 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB3 .....                                                                                                                                                                                          | 83  |
| Quadro 29 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB4 .....                                                                                                                                                                                          | 84  |
| Quadro 30 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB5 .....                                                                                                                                                                                          | 85  |
| Quadro 31 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB6 .....                                                                                                                                                                                          | 86  |
| Quadro 32 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB7 .....                                                                                                                                                                                          | 87  |
| Quadro 33 – Períodos de amostragem de águas subterrâneas em 2015, 2016 e 2017 .....                                                                                                                                                                              | 89  |
| Quadro 34 – Indicação dos locais de amostragem dos solos .....                                                                                                                                                                                                   | 95  |
| Quadro 35 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados nas amostras de solos .....                                                                                                                            | 97  |
| Quadro 36 – Valores normativos da qualidade dos solos .....                                                                                                                                                                                                      | 98  |
| Quadro 37 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos A.....                                                                                                                                                                                        | 101 |
| Quadro 38 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos B.....                                                                                                                                                                                        | 102 |
| Quadro 39 – Histórico de resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos A (anos 2008, 2012 e 2017)...                                                                                                                                                    | 107 |
| Quadro 40 – Histórico de resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos B (anos 2008, 2012 e 2017)...                                                                                                                                                    | 108 |

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 41 – Locais de amostragem (águas superficiais) propostos monitorizar na revisão a implementar ..... | 112 |
| Quadro 42 – Frequência de amostragem (águas superficiais) proposta na revisão a implementar.....           | 112 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Ribeira da Esteveira (SUP3) na amostragem do período seco .....                                                                                   | 45 |
| Figura 2 – Ribeira do Mocho (SUP4) na amostragem do período seco.....                                                                                        | 45 |
| Figura 3 - Resultados obtidos para o parâmetro pH a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos .....                                       | 46 |
| Figura 4 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                             | 46 |
| Figura 5 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                       | 47 |
| Figura 6 – Resultados obtidos para o parâmetro SST a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos .....                                      | 47 |
| Figura 7 –Linha de água SUP3 na amostragem do período crítico a montante do ponto de descarga da A13 .....                                                   | 48 |
| Figura 8 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                    | 48 |
| Figura 9 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                          | 48 |
| Figura 10 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco total a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                              | 49 |
| Figura 11 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos .....                                   | 49 |
| Figura 12 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos .....                                  | 50 |
| Figura 13 - Resultados obtidos para o parâmetro cádmio dissolvido a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos.....                        | 50 |
| Figura 14 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos .....                                     | 51 |
| Figura 15 – Perspetiva da linha de água SUP7 - Pego da Rainha na amostragem do período crítico (Montante e Jusante).....                                     | 52 |
| Figura 16 - Resultados obtidos para o parâmetro pH a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                     | 53 |
| Figura 17 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....          | 53 |
| Figura 18 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....    | 54 |
| Figura 19 – Resultados obtidos para o parâmetro SST a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                    | 54 |
| Figura 20 – Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) na linha de água SUP5 para o parâmetro SST a montante e a jusante da A13 .....                     | 55 |
| Figura 21 – Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) na linha de água SUP9 para o parâmetro SST a montante e a jusante da A13 .....                     | 55 |
| Figura 22 – Perspetiva da linha de água SUP5 na amostragem do período seco (jusante) .....                                                                   | 56 |
| Figura 23 – Perspetiva da linha de água SUP8 na amostragem do período seco (jusante) .....                                                                   | 56 |
| Figura 24 – Perspetiva da linha de água SUP9 na amostragem do período húmido (jusante) .....                                                                 | 56 |
| Figura 25 – Perspetiva da linha de água SUP9 na amostragem do período crítico (jusante).....                                                                 | 56 |
| Figura 26 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão ..... | 56 |
| Figura 27 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....       | 57 |
| Figura 28 –Histórico de resultados obtidos (2015 e 2017) para o parâmetro óleos e gorduras na linha de água SUP7 .....                                       | 57 |
| Figura 29 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                  | 58 |

|                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 30 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                                                      | 58 |
| Figura 31 –Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) para o parâmetro óleos e gorduras na linha de água SUP8 .....                                                                           | 59 |
| Figura 32 - Resultados obtidos para o parâmetro dureza a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                                                     | 59 |
| Figura 33 - Resultados obtidos para o parâmetro cádmio dissolvido a montante e a jusante do Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                                                   | 60 |
| Figura 34 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão .....                                                        | 61 |
| Figura 35 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro pH (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos .....                                       | 62 |
| Figura 36 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos.....                             | 63 |
| Figura 37 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos.....                       | 63 |
| Figura 38 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13.....             | 64 |
| Figura 39 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos.....                          | 64 |
| Figura 40 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro SST (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13 .....                               | 65 |
| Figura 41 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro cobre (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos .....                                    | 65 |
| Figura 42 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro zinco (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos .....                                    | 66 |
| Figura 43 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro ferro (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13 .....                           | 66 |
| Figura 44 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13 .....                          | 67 |
| Figura 45 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro CQO (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13 .....                             | 67 |
| Figura 46 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro pH (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.....                      | 68 |
| Figura 47 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão .....          | 68 |
| Figura 48 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão .....    | 69 |
| Figura 49 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão ..... | 69 |
| Figura 50 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão .....       | 70 |
| Figura 51 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro SST (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.....                     | 70 |
| Figura 52 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro zinco total (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão .....            | 71 |
| Figura 53 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro ferro (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.....                   | 71 |
| Figura 54 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.....                  | 72 |
| Figura 55 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro CQO (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.....                     | 72 |
| Figura 56 – Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas subterrâneas.....                                                                                                                   | 89 |
| Figura 57 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade nas águas subterrâneas .....                                                                                                       | 90 |

|                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 58 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido nas águas subterrâneas.....                                                                                  | 90  |
| Figura 59 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas subterrâneas.....                                                                                     | 91  |
| Figura 60 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas subterrâneas.....                                                                                                  | 91  |
| Figura 61 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre total nas águas subterrâneas.....                                                                                          | 92  |
| Figura 62 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco total nas águas subterrâneas .....                                                                                         | 92  |
| Figura 63 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas subterrâneas .....                                                                                               | 93  |
| Figura 64 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza nas águas subterrâneas .....                                                                                              | 93  |
| Figura 65 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas subterrâneas.....                                                                                                  | 94  |
| Figura 66 – Distribuição espacial das amostras de solos.....                                                                                                                     | 96  |
| Figura 67 – Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação.....                                                                          | 96  |
| Figura 68 – Distribuição espacial das subamostras de solos.....                                                                                                                  | 97  |
| Figura 69 – Evolução espacial dos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total, cádmio total e ferro total<br>consoante a distância à via, no local de amostragem - Solos A..... | 104 |
| Figura 70 – Evolução espacial dos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total e ferro total consoante a distância à<br>via, no local de amostragem - Solos B .....              | 105 |





## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente** referente ao ano de **2017** dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca, elaborado no âmbito da fase de exploração.

### 1.1 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita ao Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido para a exploração dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca.

Com a implementação do Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido no âmbito do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração destes sublaços.

Com efeito a monitorização visa estabelecer um conjunto de avaliações periódicas que envolvem a fase de exploração, por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando, assim, um registo histórico e aferir de forma contínua e regular a evolução das componentes ambientais nela considerada. Em síntese, os objetivos inerentes à execução do Plano Geral de Monitorização são:

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados;
- Contribuir para a verificação das previsões e análise de impactes efetuadas nos Estudos Ambientais;
- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente associados ao empreendimento em estudo, durante a fase de exploração;
- Avaliar o grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Avaliar a necessidade de introduzir medidas de minimização complementares;
- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de Estudos Ambientais futuros, relativos a empreendimentos similares.

### 1.2 ÂMBITO

O âmbito deste relatório é a apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no período de amostragem do ano de 2017 relativas aos programas de monitorização definidos no respetivo Processo de AIA para a fase de exploração dos referidos sublaços da A13 (ver Quadro 2 na alínea 2.2).

No corrente ano em avaliação a monitorização envolveu os fatores ambientais **qualidade das águas superficiais**, **qualidade das águas subterrâneas** e **qualidade dos solos**, tendo compreendido duas fases distintas: recolha das amostras ou dados “in loco” e elaboração do relatório de monitorização.

### 1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) encontra-se consagrada, na Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 11/87, de 7 de abril).

O Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelos Decretos-Leis nºs 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei nº 37/2017, de 2 de junho, estabeleceu o regime jurídico da avaliação de impacto ambiental (RIAIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011. Recentemente o RIAIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente foi alterado pelo Decreto-Lei nº 151-B/2017, de 11 de dezembro, que entrou em vigor e, 1 de janeiro, tendo transposto para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2014/52/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, que altera a Diretiva nº 2011/92/EU.

A Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro, fixa os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases de AIA, nomeadamente do relatório de monitorização associado à fase de pós-avaliação.

A avaliação ambiental dos Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim/Marateca foi efetuada ao abrigo da anterior legislação de AIA, ou seja, o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio.

A análise dos resultados foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização. No quadro seguinte apresenta-se a legislação em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização, conforme definido nos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente dos presentes sublanços da A13.

**Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental**

| Fator Ambiental   | Legislação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualidade da Água | <b>DL 236/1998</b> , de 1 de agosto – Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | <b>DL 53/1999</b> , de 20 de fevereiro – Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 83/513/CEE, do Conselho, de 26 de Setembro, relativa aos valores limite e aos objetivos de qualidade para as descargas de cádmio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | <b>DL 54/1999</b> , de 20 de fevereiro – Transpõe para o direito interno a Diretiva nº 84/491/CEE, do Conselho, de 9 de Outubro, relativa aos valores limite e aos objetivos de qualidade para as descargas de hexaclorociclo-hexano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                   | <b>Lei 58/2005</b> , de 29 de dezembro – Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. <b>Revogado e republicado pelo Decreto-Lei nº 130/2012, de 22 de junho.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                   | <b>DL 208/2008</b> , de 28 de outubro – Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deteriorização, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | <b>DL 226-A/2007</b> , de 31 de maio – Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei nº 58/2005.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                   | <b>DL 306/2007</b> , de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de setembro, que transpôs para o ordenamento jurídico interno a Diretiva nº 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição, estabelecendo, ainda, os critérios de repartição da responsabilidade pela gestão de um sistema de abastecimento público de água para consumo humano, quando a mesma seja partilhada por duas ou mais entidades gestoras. |

| Fator Ambiental     | Legislação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualidade da Água   | <b>DL 103/2010</b> , de 24 de setembro – Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de Julho. Revoga parcialmente os DL n.º 54/1999 e 53/1999. <b>Revogado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.</b>                                                                                                                       |
|                     | <b>DL 130/2012</b> , de 22 de junho - Procede à segunda alteração à Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, que aprova a Lei da Água, transpondo a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. Procede à republicação da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Alterada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.                                                                                                             |
|                     | <b>DL 83/2011</b> , de 20 de junho - Estabelece especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água superficiais e subterrâneas e procede à transposição da Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho.                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <b>DL 218/2015</b> , de 7 de outubro - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.                                                                                                                                                             |
|                     | <b>DL 42/2016</b> , de 1 de agosto - Altera as normas respeitantes à monitorização dos elementos de qualidade das águas superficiais, das águas subterrâneas e das zonas protegidas relativos ao estado ecológico, procedendo à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e transpondo a Diretiva 2014/101/EU da Comissão, de 30 de outubro de 2014, que altera a Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000.                                                                       |
|                     | <b>DL 218/2015</b> , de 7 de outubro – Procede à segunda alteração do DL 103/2010, de 24 de Setembro, alterado pelo DL 83/2011, de 20 de Junho, transpondo para a jurídica interna a Diretiva 2013/39/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Agosto de 2013, que altera as Diretivas 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000, e 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2008, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.          |
|                     | <b>DL 152/2017</b> , de 7 de dezembro - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, , transpondo as Diretivas n.ºs 2013/51/EURATOM e 2015/1787, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e equilibrada na sua composição. |
| Qualidade dos Solos | <b>DL 276/2009</b> , de 2 de outubro - Estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, de forma a evitar efeitos nocivos para o homem, para a água, para os solos, para a vegetação e para os animais, promovendo a sua correta utilização. Transpõe a Diretiva 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de junho. JO L191 de 1986-7-15. (Revoga o Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de junho)                                                                                                                                 |

#### 1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente Relatório de Monitorização segue, com as devidas adaptações, a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro, no que se refere à estrutura do relatório de monitorização associado à fase de pós-avaliação. Assim, este é constituído por:

- **Volume I - Relatório Base** onde é apresentada a descrição e execução do PGMA (correspondente ao presente volume);
- **Volume II** onde se apresentam os **anexos técnicos**, nomeadamente elementos relativos aos locais de medição, relatórios de ensaio e anexos técnicos dos laboratórios.

#### 1.5 EQUIPA TÉCNICA

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização dos diversos fatores ambientais dos foram realizados pela seguinte equipa técnica:

|                                                                                                                   |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <i>Brisa Gestão de Infraestruturas:</i><br>João Riscado<br>Margarida Apetato<br>Luis Dias Fernandes<br>Nuno Alves | Recursos Hídricos                          |
| <i>Brisa Gestão de Infraestruturas:</i><br>João Riscado<br>Margarida Apetato                                      | Solos                                      |
| ISQ                                                                                                               | Análises Laboratoriais de Águas e de Solos |
| <i>Brisa Gestão de Infraestruturas:</i><br>Susana Margarida Martins<br>Frederico Almeida                          | Desenho / Apoio Técnico                    |

## 2 ANTECEDENTES DO PROJETO

A Brisa Concessão Rodoviária, S.A. é a concessionária à qual foi atribuída a responsabilidade da construção, manutenção e exploração dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Sto. Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca, objeto do presente relatório de monitorização.

A A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca possui uma extensão total de cerca de 76 km e encontra-se incluída na Rede Nacional Fundamental do Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000), aprovado pelo Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de julho, alterado pela Lei nº 98/99, de 26 de julho.

### 2.1 PROCESSO DE AIA

O Estudo de Impacte Ambiental dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão, da A13 Autoestrada Almeirim / Marateca deu entrada na Direção Geral do Ambiente a 12 de dezembro de 2000, a qual, enquanto Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeou uma Comissão de Avaliação.

O EIA da fase de Estudo Prévio analisou várias soluções de traçado.

No Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos (3 soluções): Solução 1, Solução A e Solução A/B/A. No Sublaço Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão (5 soluções): Solução 1, Solução 1/3/A, Solução 2/1, Solução 2/1/3/A, e Solução A. Duas alternativas de Ligação à A10: Hipótese 1 e Hipótese 2. Duas alternativas de localização para a Área de Serviço: Localização 1 e Localização 2.

No âmbito do procedimento de AIA, a Agência Portuguesa do Ambiente (então IPAMB) promoveu a consulta pública, a qual decorreu entre 9 de março e 22 de maio de 2001.

Com base no Parecer da Comissão de Avaliação e no Relatório da Consulta Pública foi emitida a 9 de agosto de 2001, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) com parecer favorável à Solução 1/3/A em articulação com a Hipótese 2 de Ligação à A10 e Localização 2 para a Área de Serviço condicionado ao cumprimento das medidas de minimização e planos de monitorização preconizados.

Posteriormente, o RECAPE respeitante aos sublaços acima referidos foi enviado ao Instituto do Ambiente em 25 de julho de 2002 para processo de Pós-Avaliação. O Instituto do Ambiente, na sua qualidade de Autoridade de AIA, nomeou a 2 de agosto de 2002, para verificação da conformidade do Projeto de Execução com a DIA, a Comissão de Avaliação (CA) nomeada para o Procedimento de AIA, do mesmo projeto, em fase de Estudo Prévio.

Em 4 de Outubro de 2002 foi emitido parecer pela não conformidade do Projeto de Execução com a DIA, pelo que o Projeto de Execução foi reformulado.

Na sequência do parecer pela não conformidade do Projeto de Execução dos Sublanços Salvaterra de Magos / Nó A10/A13 / Santo Estêvão, a Brisa retirou do processo de pós-avaliação o RECAPE do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos, o qual já havia dado entrada no então Instituto do Ambiente e optou por incluir no novo RECAPE os Projetos de Execução dos Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos e Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca e do Sublanço Benavente / A13 da A10 Autoestrada Bucelas / Carregado / A13 (IC3).

O novo RECAPE relativo aos Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca e do Sublanço Benavente / A13 da A10 Autoestrada Bucelas / Carregado / A13 (IC3) foi enviado ao Instituto do Ambiente (atual Agência Portuguesa do Ambiente) em 26 de dezembro de 2002 para processo de pós-avaliação tendo a Comissão de Avaliação nomeada para verificação da conformidade do Projeto de Execução com a DIA emitido parecer pela conformidade em 2 de abril de 2003.

Durante a construção destes sublanços foi executado um Plano de Monitorização referente a esta fase, tendo sido produzidos relatórios semestrais de Monitorização do Ambiente. Com a entrada em funcionamento e abertura ao tráfego destes sublanços, a Brisa deu continuidade à execução do Plano Geral de Monitorização Ambiental, agora em fase de exploração.

## 2.2 MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Tendo em consideração o procedimento de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução anteriormente descrito, o programa de monitorização aprovado para os Sublanços Almeirim/Salaterra de Magos/A10/Santo Estêvão em monitorização na fase de exploração da A13 identifica-se no quadro seguinte, bem como as posteriores alterações ao mesmo:

Quadro 2 – Identificação dos programas de monitorização aprovados

| Sublanço da A13<br>(em fase de Projeto<br>de Execução)                               | Plano de<br>monitorização (PM)<br>aprovado                                         | Programas de<br>monitorização incluídos<br>no PM aprovado<br>(fase de exploração) | Alteração dos programas de monitorização                         |                                                                                                                                  |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      |                                                                                    |                                                                                   | Na sequência do<br>Parecer da CA sobre o<br>RECAPE               | Na sequência da<br>monitorização da fase<br>de exploração (início<br>em 2006)                                                    | Na sequência da<br>monitorização da fase<br>de exploração<br>(RMA2014)      |
| Almeirim/Salaterra<br>de Magos e Salvaterra<br>de Magos/Nó A10-<br>A13/Santo Estêvão | Plano Geral de<br>Monitorização<br>elaborado no<br>âmbito do RECAPE<br>(maio 2003) | Qualidade das águas<br>superficiais                                               | Aditamento ao<br>Programa de<br>Monitorização<br>(setembro 2003) | Plano Geral de<br>Monitorização do<br>Ambiente Revisto<br>elaborado pela<br>empresa Agri-Pro<br>Ambiente<br>(agosto de 2009)     | Proposta de revisão<br>apresentada RMA2014<br>(parâmetros a<br>monitorizar) |
|                                                                                      |                                                                                    | Qualidade das águas<br>subterrâneas                                               |                                                                  |                                                                                                                                  | Proposta de revisão<br>apresentada RMA2014<br>(parâmetros a<br>monitorizar) |
|                                                                                      |                                                                                    | Solos                                                                             |                                                                  |                                                                                                                                  | Sem alteração                                                               |
|                                                                                      |                                                                                    | Qualidade do ar                                                                   | Sem alteração                                                    |                                                                                                                                  | Sem alteração                                                               |
|                                                                                      |                                                                                    | Ruído                                                                             | Sem alteração                                                    |                                                                                                                                  | Sem alteração                                                               |
|                                                                                      |                                                                                    | Integração paisagística                                                           | Sem alteração                                                    |                                                                                                                                  | Concluído                                                                   |
|                                                                                      |                                                                                    | Fauna                                                                             | Sem alteração                                                    | No RMA2008 foi<br>proposto dispensar<br>este programa, pelo<br>que não foi integrado<br>na proposta de revisão<br>de agosto 2009 | Dispensado                                                                  |

A monitorização anual, em fase de exploração, foi iniciada em 2006, contemplando os Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão / Pegões / Marateca da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca,

tendo sido elaborados os respetivos relatórios anuais de monitorização ambiental, que incluíram até 2008 o Sublaço Benavente / Nó A10-A13 da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado / A13 (IC3).

Em 2011 não foi dada continuidade à monitorização ambiental dos Sublaços Santo Estêvão / Pegões / Marateca da A13 decorrente da receção do Ofício nº 2428/2010, emitido pela APA, que informa que os trechos relativos às PPA 13 e 51, não foram avaliados ao abrigo da atual legislação em vigor sobre AIA, pelo que não existe obrigatoriedade de serem remetidos à Autoridade de AIA. Com efeito, o procedimento de AIA relativo aos Sublaços Santo Estêvão / Pegões / Marateca da A13 - Autoestrada Almeirim / Marateca, decorreu em data anterior ao enquadramento jurídico atual nesta matéria tendo sido realizados dois relatórios complementares ao Estudo de Impacte Ambiental em fase de Projeto de Execução, um respeitante ao Sublaço Santo Estêvão / Pegões e outro relativo ao Sublaço Pegões / Marateca.

Os fatores ambientais preconizados no Plano de Monitorização do Ambiente, em fase de exploração, são:

- Paisagem;
- Fauna;
- Qualidade das águas superficiais;
- Qualidade das águas subterrâneas;
- Solos e sedimentos.
- Ruído;
- Qualidade do ar.

Destes, foram monitorizados em 2017 os fatores ambientais **qualidade das águas superficiais, qualidade das águas subterrâneas e solos**.

A monitorização da paisagem foi considerada por terminada em 2014, em resultado dos resultados obtidos da implementação do PIP no local monitorizado designado por “área 4”, tendo sido preconizado no Relatório de Monitorização de 2014 que não seria necessário manter a monitorização da paisagem nos sublaços em apreço da A13. Com efeito, a APA por meio do ofício refª S007394-201602-DAIA.DPP, de 23/02/2016, concorda com o final do programa de monitorização da paisagem.

A monitorização da fauna, de acordo com o definido no Plano Geral de Monitorização (maio 2003) aprovado em fase de RECAPE, abrangia somente um ciclo anual. A monitorização deste fator ambiental teve início no primeiro ano da fase de exploração (2006) e acabou por abranger três ciclos anuais (2006 a 2008). No Relatório Anual de 2008 é concluído que *“os resultados obtidos ao longo dos últimos anos de monitorização indiciam que não se justifica a manutenção da monitorização”*, pelo que o programa de monitorização foi suspenso. Sem prejuízo das conclusões proferidas, a Brisa retomou a monitorização da fauna em 2011 e prolongou-a por um período de 3 anos (2011 a 2013). Tendo em consideração os resultados e respetivas conclusões decorrentes da monitorização realizada nos diversos ciclos anuais, consubstanciadas no ofício da APA com refª S01018-201401-DAIA.DPP, de 14/01/2014, nomeadamente *“atendendo os resultados obtidos, nomeadamente à grande redução dos atropelamentos e à não observância de gato bravo nas ocorrências registadas”*, considera-se que este programa de monitorização deve efetivamente ser dispensado.

A monitorização dos solos deve ser realizada de 4 em 4 anos, pelo que após uma fase de interregno no período de 2013 a 2016, a execução do programa foi retomada no corrente ano em avaliação (2017).

A monitorização de ruído encontra-se suspensa decorrente dos resultados das várias campanhas de monitorização realizadas de 2006 a 2009, que apontaram para o cumprimento dos valores limite, ao que acresce a síntese de volumes de tráfego de 2009 a 2012 que revelou uma diminuição em todos os períodos de referência. A APA por meio do ofício com refª S09827-201402-DAIA.DPP, de 24/02/2014, concorda com a suspensão da monitorização até que as condições de tráfego ou alterações legislativas o justifiquem.

A monitorização da qualidade do ar encontra-se igualmente em fase de interregno. Com efeito, ainda que nas campanhas efetuadas em 2011 e 2012 os valores de PM10 apresentem esporadicamente concentrações acima do Valor Limite e do Limite Superior de Avaliação, o número de dias em excedência não indiciaram ultrapassagem do valor legislado (ofício emitido pela APA com refª S02522-201310-DAIA.DPP, de 25/10/2013), pelo que será retomada



apenas em **2018**, salvo se as condições de volume de tráfego se alterarem significativamente ou outras que possam interferir com a qualidade do meio envolvente afetando recetores sensíveis.

Por último, sobre a monitorização dos recursos hídricos, importa referir que no início de 2016 foi rececionado o ofício da APA refª S007394-201602-DAIA.DPP, de 23/02/2016, referente à análise do Relatório Anual de Monitorização Ambiental de 2014. De acordo com este ofício “o Relatório de Monitorização apresentado deu resposta adequada aos objetivos de monitorização dos recursos hídricos e paisagem”. Concordam com a necessidade de revisão dos Programas de Monitorização em curso, devendo, contudo, seguir as orientações expressas na Nota Técnica enviada em anexo ao referido ofício. Relativamente às orientações expressas na Nota Técnica remetida pela APA relacionadas com a revisão dos programas de monitorização, nomeadamente em termos dos parâmetros a monitorizar, foi preparado pela Concessionária BCR um documento de resposta às principais questões apresentadas, o qual foi remetido à APA em maio de 2016 (ver Volume II – Anexo 4). Em face dos elementos adicionais e considerações apresentadas pela Concessionária, foi solicitada a reavaliação das conclusões e recomendações expressas na referida Nota Técnica quanto aos parâmetros a monitorizar no âmbito dos recursos hídricos, aguardando-se resposta até à presente data.

### **2.3 MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO**

Parte das medidas de minimização foram já implementadas, quer em fase de projeto, quer em fase de construção do empreendimento, para que este se integre de forma ambientalmente mais favorável na região em que se insere.

Concretamente, a elaboração dos projetos, quer em fase de Estudo Prévio, quer em fase de Projeto de Execução, decorreu em simultâneo e em interação com os correspondentes estudos ambientais, com o objetivo de adotar soluções de projeto, nomeadamente de traçado e de drenagem, que evitassem ou reduzissem os potenciais impactos negativos. Houve assim a preocupação de adotar soluções que constituíssem um contributo decisivo para a redução de alguns dos impactos negativos da via, como sejam os viadutos previstos ou o adequado dimensionamento dos órgãos de drenagem.

As medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração dos sublaços em estudo da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca relativamente aos fatores ambientais monitorizados são, genericamente, relacionadas com a necessidade de monitorização, para acompanhar a evolução dos aspetos revelados como mais sensíveis, em função da exploração da via, assim como de aferir medidas específicas implementadas.

De seguida, é feita uma síntese das principais recomendações e medidas de minimização estabelecidas no âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para os sublaços em apreço, quer associadas aos fatores ambientais cuja monitorização foi dispensada ou se encontra atualmente suspensa – Paisagem, Fauna, Solos e Sedimentos, Ruído e Qualidade do Ar – ou que se encontra em curso – Qualidade das Águas Superficiais (em linhas de água e locais de descarga da autoestrada) e das Águas Subterrâneas.

O programa de monitorização da paisagem, consistiu na verificação da eficácia das medidas recomendadas e implementadas na fase de construção ao nível de: projetos de recuperação e integração paisagística dos taludes, áreas laterais, separador central e áreas interiores aos ramos dos nós, bem como dos projetos de recuperação e integração paisagística nas áreas sob viadutos, áreas de depósitos e empréstimos e áreas dos estaleiros de obra. No que diz respeito aos taludes, áreas laterais e separadores centrais foram selecionados e monitorizados 6 troços de 100 m que se consideraram indicativos dos tipos de tratamento adotado ao longo do sublaço. Relativamente aos restantes locais de amostragem da paisagem foram monitorizadas as seguintes situações: 9 áreas sob viadutos, 12 áreas de depósito/empréstimo e 9 áreas de estaleiros da fase de obra.

No programa de monitorização da fauna, quantificou-se em termos relativos a utilização de passagens hidráulicas, passagens inferiores, passagens superiores e a passagem para a fauna. Neste âmbito foram monitorizadas um total de 28 passagens (21 passagens hidráulicas, 4 passagens inferiores, 1 passagem agrícola e 2 passagens para a fauna) e 1 viaduto. Foi também quantificada a taxa de mortalidade animal por atropelamento e a exclusão das comunidades



de aves causada pela via. Relativamente à avaliação da taxa de mortalidade por atropelamento e à caracterização das comunidades de avifauna foram selecionados e monitorizados 8 troços, cada um com 1,5 km.

A monitorização dos solos e sedimentos estava prevista com o intuito de avaliar o impacto da exploração da A13 nos solos em 3 pontos de amostragem inicialmente previstos no respetivo plano de monitorização.

Foi preconizado um programa de monitorização do ambiente sonoro por forma a avaliar a evolução das condições de ruído ambiente, em 5 recetores sensíveis, geradas pela exploração dos sublanços em estudo e em função dos resultados decidir sobre a necessidade ou não de implementar barreiras acústicas.

Foi preconizado um programa de monitorização da qualidade do ar, em 2 locais de amostragem, de forma a avaliar a evolução das condições de qualidade atmosférica face às emissões geradas pela exploração dos sublanços em apreço da A13.

O programa de monitorização das águas superficiais foi elaborado com a finalidade de avaliar a afetação provocada pela exploração dos sublanços da autoestrada, tendo em vista a necessidade ou não de atuação no sentido de minimizar eventuais impactes. Com este objetivo foi preconizada a recolha de água a montante e jusante de linhas de água atravessadas pela autoestrada e em pontos de descarga de água de escorrência da via, num total de 19 pontos de amostragem inicialmente previstos no programa de monitorização da qualidade das águas superficiais.

Foi preconizado um programa de monitorização das águas subterrâneas em 11 pontos de amostragem de monitorização inicialmente previstos no programa de monitorização (8 furos e poços através de monitorização direta e 3 captações públicas utilizadas através de monitorização indireta), visando avaliar a afetação que a exploração dos sublanços em estudo poderá causar nas captações existentes na sua envolvente, no sentido de atuar em conformidade, caso sejam constatados resultados que evidenciam impactes associados à exploração da autoestrada.

## **2.4 RECLAMAÇÕES**

Durante o ano de 2017 não foram rececionadas quaisquer reclamações relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização nos Sublanços Almeirim/Salaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão da A13 que tenham sido consideradas procedentes.

## **3 CARATERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO**

Em termos de enquadramento geográfico, o traçado dos Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca localiza-se no distrito de Santarém, apresentando um desenvolvimento geral N/S. Inicia-se no concelho de Almeirim, no Nó de ligação ao IC10, atravessa o concelho de Salvaterra de Magos e termina no concelho de Benavente.

O Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos da A13, com uma extensão de cerca de 20 km, têm o seu início no Nó de Almeirim de Ligação ao IC 10, desenvolve-se com uma orientação Norte/Sul contorna os aglomerados habitacionais existentes, a nascente de Foros de Benfica, a poente do Granho e entre Marinhas e Glória do Ribatejo, terminando no início dos Sublanços Salvaterra de Magos/A10/Santo Estêvão.

Os Sublanços Salvaterra de Magos/A10/Santo Estêvão da A13, com uma extensão de 23,9 km, têm o seu início no final do sublanço Almeirim/Salaterra de Magos, na zona da ribeira de Vale do Zebro, cerca de 4 km a nascente do viaduto da EN 118 sobre o Paúl de Magos, terminando no início do Sublanço Santo Estêvão/Pegões, em exploração.

Nestes sublanços foram construídos os Nós de Almeirim, Salvaterra de Magos, interligação A10/A13 e de Benavente.

O Projeto de Execução do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos contemplou a construção de 20 obras de arte, sendo 9 Passagens Superiores (PS), 7 Passagens Inferiores (PI), 4 Passagens Agrícolas (PA), além de caminhos paralelos para acesso às propriedades agrícolas. Foi ainda prevista a construção de 21 Passagens Hidráulicas (PH) na plena via, 2 nos restabelecimentos, e 5 no Nó de Almeirim.

Nos Sublaços Salvaterra de Magos/A10/Santo Estêvão foram construídas 11 obras de arte, sendo 6 Passagens Superiores (PS), 3 Passagens Inferiores (PI), 2 Passagens Agrícolas (PA), além de caminhos paralelos para acesso às passagens agrícolas. Foi prevista a construção de 36 Passagens Hidráulicas (PH) na plena via, 3 nos restabelecimentos, e 2 no Nó de Salvaterra de Magos.

Foram construídos os seguintes viadutos:

#### *Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos*

- Viaduto sobre a ribeira de Muge, entre o km 8+150 e 9+500 (1 350 m de extensão);

#### *Sublaços Salvaterra de Magos/A10/Santo Estêvão*

- Viaduto sobre a ribeira do Zebro, entre o km 0+625 e o km 0+950 (325 m de extensão);
- Viaduto sobre a Vala Real, entre o km 1+510 e o km 1+975 (465 m de extensão);
- Ponte sobre o rio Sorraia, entre o km 6+475 e o km 8+140 (1665 m de extensão);
- Viaduto sobre a ribeira do Trejoito, entre o km 10+150 e o km 10+575 (425 m de extensão);
- Viaduto 1 sobre o Vale Baeta, entre o km 14+235 e o km 14+365 (130 m de extensão);
- Viaduto 2 sobre o Vale Baeta, entre o km 14+475 e o km 14+625 (150 m de extensão);
- Viaduto 3 sobre o Vale Baeta, entre o km 16+210 e o km 16+560 (350 m de extensão);
- Viaduto sobre a ribeira de Santo Estêvão, entre o km 16+700 e o km 17+335 (635 m de extensão);

No Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos a travessia da Ribeira do Vale Esteveiro é realizada por uma Passagem Hidráulica (do tipo passagem inferior de 3 vãos), com comprimento total de 50 m.

## **4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

Nos pontos seguintes apresenta-se o Programa de Monitorização das Águas Superficiais aprovado no âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Benavente da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca, nomeadamente a descrição e o resultado do programa de monitorização, bem como as respetivas conclusões.

### **4.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

#### **4.1.1 Parâmetros monitorizados**

No Relatório de Monitorização de 2014 foi apresentada uma proposta de revisão do Programa de Monitorização das Águas Superficiais, que incluía a uniformização dos parâmetros a monitorizar nas linhas de águas e nas descargas para o meio recetor. Esta proposta foi implementada a partir de 2015. Em fevereiro de 2016, a APA remete uma Nota Técnica relacionada, entre outros aspetos, com a revisão do programa de monitorização das águas superficiais, nomeadamente em termos dos parâmetros. Na sequência deste ofício, a Concessionária em maio de 2016 apresentou os necessários esclarecimentos, tendo reiterado a proposta de revisão em termos dos parâmetros a monitorizar.

Na medida em que até à presente data não foi rececionada resposta à questão colcoada pela Concessionária (reavaliação das conclusões e recomendações), em 2017 foi dada continuidade à revisão já implementada desde 2015, tendo sido objeto de monitorização os seguintes parâmetros:

*a) Parâmetros determinados “in situ”:*

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade elétrica ;
- Oxigénio dissolvido.

*b) Parâmetros analisados em laboratório:*

- Sólidos Suspensos Totais (SST);
- Zinco (fração total);
- Cobre (fração total);
- Ferro (fração total);
- Cádmio (frações total e dissolvida);
- Hidrocarbonetos totais;
- Óleos e Gorduras;
- Dureza total;
- Carência Química de Oxigénio (CQO).

A colheita de amostras de águas superficiais sempre que possível foi acompanhada da medição do respetivo caudal ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) na linha de água em que se procedeu à recolha.

#### **4.1.2 Locais de amostragem**

Os locais de monitorização das águas superficiais foram seleccionados tendo subjacente o Programa de Monitorização das Águas Superficiais aprovado em fase de RECAPE (ver Quadro 3).

A monitorização da qualidade das águas superficiais incidiu sobre:

- linhas de água em pontos a montante e jusante de atravessamentos pela autoestrada;
- água de escorrência de valas de drenagem da autoestrada.

Os pontos de colheita em linhas de água localizados a montante e a jusante de atravessamento com a autoestrada foram seleccionados tendo subjacente os seguintes critérios:

- Os locais de recolha a montante situam-se a cerca de 20 a 30 m do ponto de descarga das escorrências da via, de forma a avaliar a qualidade da água no meio recetor sem a contribuição das águas provenientes da via;
- Os locais de recolha a jusante situam-se a cerca de 30 a 50 m do ponto de descarga das escorrências da via, de forma a avaliar a qualidade da água do meio recetor com a contribuição da carga poluente proveniente da autoestrada.

De seguida apresentam-se os locais de amostragem das águas superficiais, de acordo com a proposta de revisão apresentada no Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2015. É também indicada a sua localização em relação ao traçado da A13 (referência quilométrica de projeto e de exploração) e designação do ponto de amostragem (designação atual e designação inicial entre parêntesis).

**Quadro 3 – Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais**

| Designação do local de amostragem (*)         | Local de amostragem                                                                                                                | Localização |               |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|                                               |                                                                                                                                    | km projeto  | km exploração |
| Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos        |                                                                                                                                    |             |               |
| SUP1 – E (AsupA)                              | Descarga para a vala tipo 2 (encaminhada para a PH 2.1) – Escorrência da vala de drenagem de talude                                | 2+190       | 73+580        |
| SUP2 – M (AsupB1)                             | Montante da Ribeira de Muge                                                                                                        | 8+800       | 67+200        |
| SUP2 – J (AsupB2)                             | Jusante da Ribeira de Muge                                                                                                         | 8+800       | 67+200        |
| SUP3 – M (AsupC1)                             | Montante da Ribeira da Esteveira                                                                                                   | 14+700      | 61+250        |
| SUP3 – J (AsupC2)                             | Jusante da Ribeira da Esteveira                                                                                                    | 14+700      | 61+250        |
| SUP4 – M (AsupD1)                             | Montante do afluente da ribeira do Mocho (PH 16.2)                                                                                 | 16+908      | 59+120        |
| SUP4 – J (AsupD2)                             | Jusante do afluente da ribeira do Mocho (PH 16.2)                                                                                  | 16+908      | 59+120        |
| Salvaterra Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão |                                                                                                                                    |             |               |
| SUP5 – M (AsupE1)                             | Montante da Vala Real                                                                                                              | 1+900       | 54+500        |
| SUP5 – J (AsupE2)                             | Jusante da Vala Real                                                                                                               | 1+900       | 54+500        |
| SUP6 – E (AsupF)                              | Saída do coletor – escorrência da vala de drenagem de talude num dos encontros do viaduto                                          | 1+985       | 54+500        |
| SUP7 – M (AsupG1)                             | Montante do Pego da Rainha                                                                                                         | 6+850       | 49+300        |
| SUP7 – J (AsupG2)                             | Jusante do Pego da Rainha                                                                                                          | 6+850       | 49+300        |
| SUP8 – M (AsupH1)                             | Montante do Rio Sorraia                                                                                                            | 7+050       | 49+300        |
| SUP8 – J (AsupH2)                             | Jusante do Rio Sorraia                                                                                                             | 7+050       | 49+300        |
| SUP9 – M (AsupI1)                             | Montante da Ribeira de Santo Estêvão                                                                                               | 16+830      | 39+300        |
| SUP9 – J (AsupI2)                             | Jusante da Ribeira de Santo Estêvão                                                                                                | 16+830      | 39+300        |
| SUP9 – E (AsupK)                              | Água drenagem da plataforma: local de descarga (vala de enxugo situada entre os pilares P19 e P20) para a ribeira de Santo Estêvão | 17+300      | 39+300        |

(\*) A designação dos locais de amostragem que aparece entre parêntesis corresponde à designação adoptada desde o início da monitorização ambiental da A13 (conforme relatórios de monitorização anual de anos anteriores).

A representação cartográfica, fotográfica e georreferenciada consta do Volume II – Anexos, respetivamente Anexo 1.1, Anexo 1.2 e Anexo 1.3.

#### 4.1.3 Frequência das amostragens

De acordo com o estipulado no Plano de Monitorização em vigor a frequência anual do programa de amostragem é de três amostragens, a realizar nas épocas correspondentes ao período húmido, período seco e período crítico.

De acordo com a frequência de amostragem definida, em 2017 foram efetuadas três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais, uma no período seco (julho), uma no período crítico (novembro) e outra no período húmido (maio).

#### 4.1.4 Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 – para a colheita de amostras de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei nº 83/2011) e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ* (Volume II – Anexo 4.1). O Laboratório de Ensaios da BGI subcontratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Volume II – Anexo 4.2) – para a determinação dos restantes parâmetros alvo da presente monitorização.

O processo de preparação de material para as colheitas inclui:

- frascos para colheita de amostras devidamente etiquetados com etiquetas autocolantes onde consta a identificação do ponto de colheita, data de recolha e grupo de parâmetros a analisar daquele frasco;
- reagentes necessários para a preservação das amostras;
- malas térmicas para acondicionamento durante as colheitas e transporte até ao laboratório;
- termoacumuladores de modo a permitir manter a temperatura de refrigeração.

O tipo de material de fabrico dos frascos de colheitas das amostras é sempre escolhido de modo a evitar a contaminação das mesmas. Cada parâmetro ou método de ensaio tem requisitos específicos relativamente ao material do recipiente em que deve ser colhida a amostra. Os frascos de colheitas são previamente lavados e descontaminados através de lavagem manual e automática (máquina de lavar de laboratório) segundo procedimento adequado.

O laboratório do ISQ possui um *software* que permite identificar automaticamente o nº de frascos e respectivos parâmetros. Na fase de preparação do material de colheita, são geradas etiquetas autocolantes com um código de barras e uma informação complementar à acima indicada, nomeadamente:

- nº interno sequencial da amostra;
- identificação da amostra;
- tipo de amostra;
- data da colheita;
- código de barras;
- frasco utilizado.

Desta forma, e através do código de barras, garante-se a rastreabilidade das amostras em qualquer fase do processo. Associado a cada código de barras consta um n.º de identificação interno do laboratório, bem como toda a informação relevante da colheita e os resultados analíticos da amostra.

O volume de amostra colhido é o suficiente para as análises requeridas e para sua eventual repetição, em caso de necessidade, e para que o volume não seja demasiado pequeno de modo a provocar uma colheita não representativa.

Os parâmetros pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigénio dissolvido foram determinados *in situ*, por recurso a duas sondas multiparamétricas (marca YSI, modelo ProPlus).

A colheita de amostras de águas superficiais foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respetivo caudal ( $m^3/s$ ), na linha de água em que se procedeu à recolha. Para a determinação do caudal é utilizado um molinete (marca Valeport, U.K., modelo 801), sendo que o princípio do método de medição consiste na medição da velocidade e da área de secção transversal do recurso hídrico, para posterior cálculo do caudal. Há que realçar que estas medições só são possíveis quando se reúnam condições para tal, nomeadamente, a possibilidade de travessia a pé na ribeira/rio, a possibilidade de acesso ao ponto de monitorização em questão e a existência de uma profundidade da ribeira suficiente, ao longo da secção transversal, de forma a garantir a efetiva imersão do sensor eletromagnético do molinete. Os trabalhos de medição de caudal só são realizados, caso se reúnam todas as condições de segurança para a realização dos trabalhos, para além do descrito anteriormente.

Os registos de campo foram efetuados numa Ficha de Campo, onde foram descritos todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exata do ponto de recolha de água com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organolética da amostra de água: cor, cheiro e aparência;
- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*.

Os métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ* de cada parâmetro encontram-se indicados no Quadro 4:

**Quadro 4 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ***

| Parâmetro                                            | Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH ( <i>in situ</i> )                                | Sonda multi-paramétrica                                                                   |
| Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )                  | Sonda multi-paramétrica                                                                   |
| Condutividade elétrica (μS/cm) ( <i>in situ</i> )    | Sonda multi-paramétrica                                                                   |
| Oxigénio dissolvido (% Saturação) ( <i>in situ</i> ) | Sonda multi-paramétrica                                                                   |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/l)                      | Frasco plástico.                                                                          |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l)                        | Frasco de vidro. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2       |
| Óleos e gorduras (mg/l)                              |                                                                                           |
| Carência Química de Oxigénio (mg O <sub>2</sub> /l)  | Frasco de vidro âmbar. Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2 |
| Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)               | Frasco plástico. Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2                       |
| Metais – fração total (mg/l)                         |                                                                                           |
| Metais – fração dissolvida (mg/l)                    | Frasco plástico                                                                           |
| Caudal                                               | Molinete                                                                                  |

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida encontram-se especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes:

**Quadro 5 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados**

| Parâmetro                                           | Técnicas e método de análise                             | Limite de quantificação do método |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| pH ( <i>in situ</i> )                               | Potenciometria                                           | -                                 |
| Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )                 | Termometria                                              | -                                 |
| Condutividade elétrica (μS/cm) ( <i>in situ</i> )   | Condutimetria                                            | 1,5x10 <sup>2</sup> μS/cm         |
| Oxigénio dissolvido (mg/l) ( <i>in situ</i> )       | Método eletroquímico                                     | 1%                                |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/l)                     | Gravimetria                                              | 10 mg/l                           |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l)                       | Espectrometria de infravermelho (FTIR)                   | 5,0x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Óleos e gorduras (mg/l)                             |                                                          |                                   |
| Carência Química de Oxigénio (mg O <sub>2</sub> /l) | Método Eletroquímico                                     | 10 mg/l (até 30/07/2017)          |
|                                                     | Teste de Cuvetes - Dicromato                             | 5,0 mg/l (a partir 31/07/2017)    |
| Cobre total (mg/l)                                  | Espectrometria de emissão de plasma (ICP)                | 1,5x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Zinco total (mg/l)                                  |                                                          | 1,5x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Ferro total (mg/l)                                  |                                                          | 2,0x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Cádmio – Frações total e dissolvida (mg/l)          |                                                          | 3,0x10 <sup>-5</sup> mg/l         |
| Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)              | Espectrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo | 15 mg/l                           |
| Caudal                                              | Cálculo                                                  | -                                 |

Todos os métodos referidos (com exceção do cálculo de caudal) encontram-se acreditados, conforme certificados dos laboratórios de análise (ver Volume II – Anexo 4).

#### **4.1.5 Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização**

Durante a exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são: as partículas (SST), os hidrocarbonetos e os metais pesados, nomeadamente, o zinco, o cobre e o ferro.

Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água interceptadas pelo autoestrada em avaliação.

Adicionalmente, sempre que sejam identificadas outras circunstâncias, alheias à exploração da auto-estrada, com capacidade para contribuir para a degradação da qualidade das águas superficiais, será feita a respectiva menção no âmbito do capítulo de discussão de resultados.

#### **4.1.6 Métodos de tratamento dos dados**

A partir dos resultados das análises químicas procedeu-se à respetiva análise e interpretação de acordo com os critérios definidos na alínea 4.1.7.

#### **4.1.7 Critérios de avaliação de dados**

De acordo com o estipulado no Programa de Monitorização aprovado em sede de pós-avaliação, os resultados obtidos foram interpretados e analisados de acordo com os seguintes critérios:

##### **1. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável**

A legislação aplicável é o DL 236/98, de 1 de agosto, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, e o DL 218/2015, de 7 de outubro, que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e para outros poluentes. Acresce o Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de fevereiro, que derroga as disposições dos anexos XVIII e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 relativamente ao cádmio.

Os resultados obtidos foram comparados tendo em consideração os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI) e normas de utilização de água para rega (Anexo XVI). Relativamente às águas de escorrência da plena via e dos pontos de descarga para o meio natural, a título meramente indicativo, na medida em que não se tratam de águas residuais, os resultados obtidos foram comparados com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais).

Relativamente ao cádmio dissolvido, o DL 218/2015 define Normas de Qualidade Ambiental (NQA) que são cumpridas quando a média aritmética das concentrações medidas em momentos diferentes do ano não ultrapassa o correspondente valor da coluna C4 (NQA-MA) do Anexo II e quando nenhuma das concentrações medidas ultrapassa o correspondente valor da coluna C6 (NQA-CMA) do Anexo II. Na presente monitorização aplicam-se as NQA destas duas colunas.

Nos quadros seguintes apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no DL 236/98, de 1 de agosto, DL 53/99, de 20 de fevereiro e no DL 218/2015, de 7 de outubro.

**Quadro 6 – Valores definidos no DL 236/98 de 1 de agosto (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no DL 53/99, de 20 de fevereiro (Anexo A)**

| Parâmetro                    | Unidade                       | Decreto-Lei n.º 236/98 |      |           |         |             |           |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|-----------|---------|-------------|-----------|
|                              |                               | Anexo I (A1)           |      | Anexo XVI |         | Anexo XVIII | Anexo XXI |
|                              |                               | VMR                    | VMA  | VMR       | VMA     | VLE         | VMA       |
| pH                           | Escala de Sorensen            | 6,5-8,5                | -    | 6,5-8,4   | 4,5-9,0 | 6,0-9,0     | 5,0-9,0   |
| Temperatura                  | °C                            | 22                     | 25   | -         | -       | TJ-TM <3    | 30        |
| Condutividade elétrica       | µS/cm, 20°C                   | 1000                   | -    | -         | -       | -           | -         |
| Oxigénio dissolvido(*)       | % saturação de O <sub>2</sub> | 70*                    | -    | -         | -       | -           | 50*       |
| Sólidos Suspensos Totais     | mg/l                          | -                      | -    | 60        | -       | 60          | -         |
| Hidrocarbonetos totais       | mg/l                          | -                      | -    | -         | -       | -           | -         |
| Óleos e gorduras             | mg/l                          | 25                     | -    | -         | -       | 15          | -         |
| Carência Química de Oxigénio | mg O <sub>2</sub> /l          | -                      | -    | -         | -       | -           | -         |
| Cobre total                  | mg/l Cu                       | 0,02                   | 0,05 | 0,20      | 5,0     | 1,0         | 0,1       |
| Zinco total                  | mg/l Zn                       | 0,50                   | 3,0  | 2,0       | 10,0    | -           | 0,5       |
| Ferro                        | mg/l Fe                       | -                      | -    | 5,0       | -       | 2,0         | -         |
| Cádmio total                 | mg/l Cd                       | (**)                   | (**) | 0,01      | 0,05    | 0,2 (***)   | 0,01      |
| Cádmio dissolvido            | mg/l Cd                       | -                      | -    | -         | -       | -           | -         |
| Dureza total                 | mg/l CaCO <sub>3</sub>        | -                      | -    | -         | -       | -           | -         |

VMR – Valor máximo recomendado | VMA – Valor máximo admissível | VLE – Valor limite de emissão

(\*) Refere-se a um Vm – Valor mínimo admissível | (\*\*) As disposições do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto relativas ao parâmetro cádmio foram revogadas pelo Decreto-Lei n.º 218/2015 de 7 de outubro. | (\*\*\*) Valor definido pelo Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de fevereiro – Anexo A) Valores limite e procedimentos de verificação de conformidade.

**Quadro 7 – Valores definidos no DL 218/2015 de 7 de outubro (Anexo II)**

| Parâmetros / Unidades |         | Decreto-Lei n.º 218/2015         |                                  |
|-----------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|
|                       |         | Anexo II                         |                                  |
|                       |         | NQA * - MA                       | NQA * - CMA                      |
| Cádmio total          | mg Cd/l | -                                | -                                |
| Cádmio dissolvido     | mg Cd/l | Classe 1: ≤ 8,0x10 <sup>-5</sup> | Classe 1: ≤ 4,5x10 <sup>-4</sup> |
|                       |         | Classe 2: 8,0x10 <sup>-5</sup>   | Classe 2: 4,5x10 <sup>-4</sup>   |
|                       |         | Classe 3: 9,0x10 <sup>-5</sup>   | Classe 3: 6,0x10 <sup>-4</sup>   |
|                       |         | Classe 4: 1,5x10 <sup>-4</sup>   | Classe 4: 9,0x10 <sup>-4</sup>   |
|                       |         | Classe 5: 2,5x10 <sup>-4</sup>   | Classe 5: 1,5x10 <sup>-3</sup>   |

\* Os valores de NQA variam em função de cinco classes de dureza da água:

C1: <40 mg CaCO<sub>3</sub>/l; C2: 40 a <50 mg CaCO<sub>3</sub>/l; C3: 50 a <100mg CaCO<sub>3</sub>/l; C4: 100 a <200 mg CaCO<sub>3</sub>/l; C5: ≥ 200 mg/l CaCO<sub>3</sub>/l

2. Comparação dos resultados obtidos no ponto de caracterização a jusante das linhas de água face aos obtidos no ponto de caracterização a montante

Para o efeito, são identificadas as situações em que se considera existir uma degradação da qualidade da água a jusante do ponto de descarga das águas de escorrência da plataforma. Para o efeito consideram-se todas as situações em que os valores obtidos a jusante aumentem (ou diminuam no caso do parâmetro oxigénio dissolvido), face aos valores registados a montante.

3. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito, os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas em 2017 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas realizadas nos dois anos anteriores (2015 e 2016).



## **4.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

### **4.2.1 Nota introdutória**

De acordo com o programa de monitorização descrito, em 2017 foram realizadas três campanhas de amostragem da qualidade das águas superficiais, com determinação laboratorial dos parâmetros indicados em 4.1.1, em três períodos durante o ano.

Em termos de locais de amostragem foram avaliados todos os locais definidos no Quadro 3, tendo sido recolhidas amostras em todos os locais que estavam acessíveis e apresentavam caudal.

De forma a contextualizar as conclusões sobre os resultados obtidos em cada uma das campanhas de amostragem programadas e/ou realizadas no ano hidrológico de 2017, importa destacar que as respetivas condições climatológicas registadas, nomeadamente em termos de fatores preponderantes como a temperatura e a precipitação, foram absolutamente atípicas. Foram consultados diversos Boletins Climatológicos, publicados pelo IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, destacando-se os seguintes aspetos:

- i) O outono de 2016 (setembro, outubro, novembro) foi caracterizado por valores da temperatura média do ar superiores ao valor normal e valores da quantidade de precipitação inferiores, classificando-se como quente e seco;
- ii) Os meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017 classificaram-se como normais em relação à temperatura do ar e muito secos em relação à quantidade de precipitação;
- iii) O ano de 2017 foi extremamente seco e estará entre os 4 mais secos desde 1931, tendo sido o valor médio de precipitação total anual cerca de 60% do normal. O período de abril a dezembro, com anomalias de precipitação persistentemente negativas, foi o mais seco dos últimos 87 anos.
- iv) O mês de dezembro de 2017 foi o 9º mês consecutivo com valores de precipitação mensal inferiores ao normal e apenas nos meses de fevereiro e março a precipitação foi superior ao normal;
- v) A conjugação da persistência de valores de precipitação muito inferiores ao normal e de valores de temperatura muito acima do normal, teve como consequência a ocorrência de uma situação de seca.

Face ao exposto, embora se tenha procurado que a frequência de amostragem caracterizasse os três períodos de amostragem definidos, nem sempre foi possível devido às condições climatéricas, uma vez que após os períodos de chuva, que foram poucos e em reduzida quantidade, nem sempre foi possível aguardar para que houvesse regularização do caudal, de forma a que as amostras fossem representativas da qualidade da água.

Por outro lado, estes fatores climatológicos associados ao facto de estarmos perante cursos de água maioritariamente intermitentes, levaram inevitavelmente a uma baixa representatividade de muitas das amostras devido às condições de reduzido caudal.

### **4.2.2 Resultados obtidos**

Nos quadros seguintes, para cada um dos sublanços em avaliação, apresentam-se os resultados obtidos, numa perspetiva de avaliação da qualidade da água superficial com base nas normas de qualidade definidas anteriormente. Os valores realçados correspondem a: valores superiores aos VMA ou VMR definidos nos Anexos XVI e XXI e valores superiores aos VLE definidos no Anexo XVIII do Decreto-lei nº 236/98.

A descrição organoléptica das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos relatórios de águas constantes do Volume II – Anexo 1.4.

Para efeitos de interpretação dos quadros de resultados que se seguem, face à respetiva legislação em avaliação, a legenda a considerar é a seguinte:

**Legenda:**

|                                                                                   |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  | Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98               |
|  | Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98               |
|  | Valor superior (ou inferior) ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98 |
|  | Excedência do VLE definido no Anexo XVIII do DL 236/98        |

Os valores evidenciados a “**bold**” correspondem aos resultados do corrente ano em avaliação – 2017.

#### 4.2.2.1 Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos

Quadro 8 – Resultados obtidos para a linha de água SUP1-E (ASupA) - Descarga para a vala tipo 2

| PARÂMETROS / UNIDADES                    | Data                 | Campanhas | SUP1-E        |
|------------------------------------------|----------------------|-----------|---------------|
|                                          |                      |           | Descarga      |
| pH ("in situ") Escala Sorensen           | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.      | (2)           |
|                                          | jul/ago 2015         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 28/10/2015           | P.C.      | (2)           |
|                                          | 22/01/2016           | P.H.      | 8,6           |
|                                          | jul/ago 2016         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 21/11/2016           | P.C.      | 8,2           |
|                                          | 05/05/2017           | P.H.      | 7,4           |
|                                          | jun/set 2017         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 02/11/2017           | P.C.      | 7,9           |
| Temperatura ("in situ") °C               | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.      | (2)           |
|                                          | jul/ago 2015         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 28/10/2015           | P.C.      | (2)           |
|                                          | 22/01/2016           | P.H.      | 13            |
|                                          | jul/ago 2016         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 21/11/2016           | P.C.      | 14            |
|                                          | 05/05/2017           | P.H.      | 18            |
|                                          | jun/set 2017         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 02/11/2017           | P.C.      | 17            |
| Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.      | (2)           |
|                                          | jul/ago 2015         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 28/10/2015           | P.C.      | (2)           |
|                                          | 22/01/2016           | P.H.      | <1,5E+02 (LQ) |
|                                          | jul/ago 2016         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 21/11/2016           | P.C.      | <1,5E+02 (LQ) |
|                                          | 05/05/2017           | P.H.      | <1,5E+02 (LQ) |
|                                          | jun/set 2017         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 02/11/2017           | P.C.      | <1,5E+02 (LQ) |
| Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l     | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.      | (2)           |
|                                          | jul/ago 2015         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 28/10/2015           | P.C.      | (2)           |
|                                          | 22/01/2016           | P.H.      | 92            |
|                                          | jul/ago 2016         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 21/11/2016           | P.C.      | 51            |
|                                          | 05/05/2017           | P.H.      | 55            |
|                                          | jun/set 2017         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 02/11/2017           | P.C.      | 81            |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l              | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.      | (2)           |
|                                          | jul/ago 2015         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 28/10/2015           | P.C.      | (2)           |
|                                          | 22/01/2016           | P.H.      | <5,0E-02 (LQ) |
|                                          | jul/ago 2016         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 21/11/2016           | P.C.      | <5,0E-02 (LQ) |
|                                          | 05/05/2017           | P.H.      | 0,10          |
|                                          | jun/set 2017         | P.S.      | (2)           |
|                                          | 02/11/2017           | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)  |

| PARÂMETROS / UNIDADES            | Data                   | Campanhas   | SUP1-E                 |
|----------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|
|                                  |                        |             | Descarga               |
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016             | P.H.        | 8,4E-02                |
|                                  | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016             | P.C.        | 7,4E-02                |
|                                  | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>0,14</b>            |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>9,7E-02</b>         |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016             | P.H.        | <10 (LQ)               |
|                                  | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016             | P.C.        | <10 (LQ)               |
|                                  | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>&lt;10 (LQ)</b>     |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>&lt;10 (LQ)</b>     |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016             | P.H.        | <1,5E-02 (LQ)          |
|                                  | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016             | P.C.        | <1,5E-02 (LQ)          |
|                                  | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>&lt;1,5E-2 (LQ)</b> |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>&lt;1,5E-2 (LQ)</b> |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016             | P.H.        | 0,16                   |
|                                  | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016             | P.C.        | 6,1E-02                |
|                                  | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>0,10</b>            |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>0,18</b>            |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/L     | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016             | P.H.        | <3,0E-05 (LQ)          |
|                                  | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016             | P.C.        | 3,0E-05                |
|                                  | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>&lt;3,0E-5 (LQ)</b> |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>&lt;3,0E-5 (LQ)</b> |

| PARÂMETROS / UNIDADES                               | Data                   | Campanhas   | SUP1-E      |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
|                                                     |                        |             | Descarga    |
| Ferro Total<br>mg Fe/L                              | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)         |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)         |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | 3,4E-02     |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 3,6E-02     |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>0,17</b> |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>  |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>0,12</b> |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> / | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)         |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)         |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | 21          |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 15          |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>49</b>   |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>  |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>43</b>   |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                    | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)         |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)         |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | 51          |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)         |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 17          |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>53</b>   |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>  |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>15</b>   |

(2) - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; (4) - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 9 – Resultados obtidos para a linha de água SUP2 (ASupB1 e ASupB2) – Montante e jusante da Ribeira de Muge**

| Parâmetros / Unidades                          | Data       | Campanhas | SUP2-M<br>Montante | SUP2-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 11/02/2015 | P.H.      | 7,9                | 8,1               |
|                                                | 04/08/2015 | P.S.      | 7,4                | 7,4               |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 7,2                | 7,2               |
|                                                | 28/01/2016 | P.H.      | 8,3                | 8,1               |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 7,1                | 7,4               |
|                                                | 21/11/2016 | P.C.      | 7,7                | 7,6               |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 7,3                | 7,2               |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 7,5                | 7,6               |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 7,2                | 7,1               |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 11/02/2015 | P.H.      | 10                 | 10                |
|                                                | 04/08/2015 | P.S.      | 20                 | 20                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 17                 | 17                |
|                                                | 28/01/2016 | P.H.      | 12                 | 12                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 22                 | 22                |
|                                                | 21/11/2016 | P.C.      | 14                 | 14                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 17                 | 16                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 24                 | 25                |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 16                 | 16                |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 11/02/2015 | P.H.      | 1,9E+02            | 1,9E+02           |
|                                                | 04/08/2015 | P.S.      | 2,4E+02            | 2,4E+02           |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 2,1E+02            | 1,9E+02           |
|                                                | 28/01/2016 | P.H.      | 2,0E+02            | 2,0E+02           |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 2,4E+02            | 2,4E+02           |
|                                                | 21/11/2016 | P.C.      | 2,2E+02            | 2,2E+02           |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 2,3E+02            | 2,0E+02           |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 2,7E+02            | 2,6E+02           |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 1,8E+02            | 1,8E+02           |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 11/02/2015 | P.H.      | 59                 | 87                |
|                                                | 04/08/2015 | P.S.      | 86                 | 85                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 88                 | 87                |
|                                                | 28/01/2016 | P.H.      | 86                 | 85                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 83                 | 82                |
|                                                | 21/11/2016 | P.C.      | 74                 | 68                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 53                 | 64                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 75                 | 82                |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 71                 | 73                |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 11/02/2015 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 04/08/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 28/01/2016 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | 5,5E-02           |
|                                                | 21/11/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | 6,3E-02           |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades            | Data       | Campanhas | SUP2-M<br>Montante | SUP2-J<br>Jusante |
|----------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 11/02/2015 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 04/08/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | 7,1E-02           |
|                                  | 28/01/2016 | P.H.      | 5,8E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 5,2E-02            | 9,9E-02           |
|                                  | 21/11/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | 5,8E-02            | 6,6E-02           |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | 5,2E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 0,17               | 9,5E-02           |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 11/02/2015 | P.H.      | <10 (LQ)           | 15                |
|                                  | 04/08/2015 | P.S.      | 34                 | 40                |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | 27                 | 21                |
|                                  | 28/01/2016 | P.H.      | 23                 | 21                |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <10 (LQ)           | 15                |
|                                  | 21/11/2016 | P.C.      | 15                 | 17                |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | 15                 | <10 (LQ)          |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | 12                 | 57                |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 32                 | 10                |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 11/02/2015 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 04/08/2015 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/01/2016 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 21/11/2016 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 11/02/2015 | P.H.      | 1,7E-02            | 3,4E-02           |
|                                  | 04/08/2015 | P.S.      | 5,3E-02            | 4,5E-02           |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | 1,6E-02            | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/01/2016 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | 0,18              |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 21/11/2016 | P.C.      | 6,1E-02            | 0,13              |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | 2,6E-02            | 3,7E-02           |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | 2,5E-02            | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 2,2E-02            | 1,7E-02           |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 11/02/2015 | P.H.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 04/08/2015 | P.S.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | 3,7E-05            | 5,3E-05           |
|                                  | 28/01/2016 | P.H.      | 7,1E-05            | 3,4E-05           |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 21/11/2016 | P.C.      | 5,6E-05            | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | 7,6E-05           |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 3,3E-05            | <3,0E-5 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades                                | Data       | Campanhas | SUP2-M<br>Montante | SUP2-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Ferro Total<br>mg Fe/l                               | 11/02/2015 | P.H.      | 1,1                | 1,1               |
|                                                      | 04/08/2015 | P.S.      | 1,6                | 2,0               |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 1,7                | 1,7               |
|                                                      | 28/01/2016 | P.H.      | 1,6                | 1,7               |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 1,0                | 1,0               |
|                                                      | 21/11/2016 | P.C.      | 1,0                | 1,1               |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 1,3                | 0,73              |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 1,5                | 2,6               |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 1,3                | 1,0               |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> /l | 11/02/2015 | P.H.      | 28                 | 17                |
|                                                      | 04/08/2015 | P.S.      | 18                 | 26                |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 27                 | 36                |
|                                                      | 28/01/2016 | P.H.      | 34                 | 37                |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 17                 | 18                |
|                                                      | 21/11/2016 | P.C.      | 21                 | 18                |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 20                 | 32                |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 18                 | 28                |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 16                 | 17                |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                     | 11/02/2015 | P.H.      | 32                 | 33                |
|                                                      | 04/08/2015 | P.S.      | 45                 | 48                |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 40                 | 41                |
|                                                      | 28/01/2016 | P.H.      | 41                 | 43                |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 45                 | 38                |
|                                                      | 21/11/2016 | P.C.      | 37                 | 38                |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 41                 | 46                |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 55                 | 51                |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 48                 | 44                |

<sup>(2)</sup> - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; <sup>(4)</sup> - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha



**Quadro 10 – Resultados obtidos para a linha de água SUP3 (ASupC1 e ASupC2) – Montante e jusante da Ribeira da Esteveira**

| Parâmetros / Unidades                          | Data         | Campanhas | SUP3-M<br>Montante | SUP3-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------------|-------------------|
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 11/02/2015   | P.H.      | 7,6                | 7,7               |
|                                                | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 7,7                | 7,7               |
|                                                | 22/01/2016   | P.H.      | 8,1                | 7,9               |
|                                                | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 26/10/2016   | P.C.      | 7,6                | 7,6               |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 7,3                | 7,4               |
|                                                | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 23/11/2017   | P.C.      | 6,9                | 7,1               |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 11/02/2015   | P.H.      | 10                 | 9                 |
|                                                | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 18                 | 18                |
|                                                | 22/01/2016   | P.H.      | 14                 | 14                |
|                                                | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 26/10/2016   | P.C.      | 17                 | 17                |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 17                 | 17                |
|                                                | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 23/11/2017   | P.C.      | 16                 | 16                |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 11/02/2015   | P.H.      | 7,2E+02            | 7,2E+02           |
|                                                | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 9,2E+02            | 9,2E+02           |
|                                                | 22/01/2016   | P.H.      | 3,5E+02            | 3,5E+02           |
|                                                | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 26/10/2016   | P.C.      | 1,1E+03            | 1,1E+03           |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 7,2E+02            | 4,9E+02           |
|                                                | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 23/11/2017   | P.C.      | 9,9E+02            | 7,3E+02           |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 11/02/2015   | P.H.      | 82                 | 76                |
|                                                | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 66                 | 64                |
|                                                | 22/01/2016   | P.H.      | 65                 | 61                |
|                                                | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 26/10/2016   | P.C.      | 43                 | 43                |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 28                 | 46                |
|                                                | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 23/11/2017   | P.C.      | 29                 | 66                |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 11/02/2015   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 22/01/2016   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 26/10/2016   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 23/11/2017   | P.C.      | 6,0E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades            | Data         | Campanhas | SUP3-M<br>Montante | SUP3-J<br>Jusante |
|----------------------------------|--------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 11/02/2015   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | 9,2E-02            | 0,14              |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 26/10/2016   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 6,3E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 0,11               | 6,6E-02           |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 11/02/2015   | P.H.      | 18                 | 26                |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | 63                 | 44                |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | 22                 | 22                |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 26/10/2016   | P.C.      | <10 (LQ)           | 17                |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 24                 | 40                |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 2,3E+02            | 31                |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 11/02/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 26/10/2016   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 11/02/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | 1,7E-02           |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | 1,6E-02            | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 26/10/2016   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 2,3E-02            | 2,2E-02           |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 8,7E-02            | 7,3E-02           |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 11/02/2015   | P.H.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 26/10/2016   | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 7,9E-05            | <3,0E-5 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades                   | Data         | Campanhas | SUP3-M<br>Montante | SUP3-J<br>Jusante |
|-----------------------------------------|--------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Ferro Total<br>mg Fe/l                  | 11/02/2015   | P.H.      | 0,91               | 0,91              |
|                                         | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 28/10/2015   | P.C.      | 0,37               | 0,37              |
|                                         | 22/01/2016   | P.H.      | 1,1                | 1,0               |
|                                         | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 26/10/2016   | P.C.      | 0,71               | 0,73              |
|                                         | 05/05/2017   | P.H.      | 0,91               | 1,0               |
|                                         | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 23/11/2017   | P.C.      | 16                 | 0,56              |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O2/l | 11/02/2015   | P.H.      | 56                 | 56                |
|                                         | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 28/10/2015   | P.C.      | 1,5E+02            | 1,3E+02           |
|                                         | 22/01/2016   | P.H.      | 52                 | 54                |
|                                         | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 26/10/2016   | P.C.      | 95                 | 1,0E+02           |
|                                         | 05/05/2017   | P.H.      | 1,3E+02            | 1,1E+02           |
|                                         | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 23/11/2017   | P.C.      | 6,6E+02            | 84                |
| Dureza<br>mg/l CaCO3                    | 11/02/2015   | P.H.      | 97                 | 96                |
|                                         | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 28/10/2015   | P.C.      | 1,1E+02            | 1,1E+02           |
|                                         | 22/01/2016   | P.H.      | 85                 | 86                |
|                                         | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 26/10/2016   | P.C.      | 1,3E+02            | 1,3E+02           |
|                                         | 05/05/2017   | P.H.      | 1,1E+02            | 82                |
|                                         | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                         | 23/11/2017   | P.C.      | 2,2E+02            | 1,4E+02           |
| Caudal (Molinete)<br>m³/s               | 11/02/2015   | P.H.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 04/08/2015   | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 28/10/2015   | P.C.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 22/01/2016   | P.H.      | 0,03281            | 0,05468           |
|                                         | ago/2016     | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 26/10/2016   | P.C.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 05/05/2017   | P.H.      | (3)                | (3)               |
|                                         | jun/set 2017 | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                         | 23/11/2017   | P.C.      | (3)                | (3)               |

**Quadro 11 – Resultados obtidos para a linha de água SUP4 (ASupD1 e ASupD2) – Montante e jusante da Ribeira do Mocho (PH 16.2)**

| Parâmetros / Unidades                          | Data                | Campanhas   | SUP4-M<br>Montante      | SUP4-J<br>Jusante       |
|------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015          | P.C.        | 7,4                     | 7,5                     |
|                                                | 22/01/2016          | P.H.        | 8,0                     | 8,0                     |
|                                                | ago/2016            | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>8,0</b>              | <b>8,3</b>              |
|                                                | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015          | P.C.        | 17                      | 18                      |
|                                                | 22/01/2016          | P.H.        | 14                      | 14                      |
|                                                | ago/2016            | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>19</b>               | <b>18</b>               |
|                                                | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015          | P.C.        | 2,8E+02                 | 3,7E+02                 |
|                                                | 22/01/2016          | P.H.        | 1,7E+02                 | 1,8E+02                 |
|                                                | ago/2016            | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>&lt;1,5E+02 (LQ)</b> | <b>&lt;1,5E+02 (LQ)</b> |
|                                                | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015          | P.C.        | 69                      | 56                      |
|                                                | 22/01/2016          | P.H.        | 89                      | 87                      |
|                                                | ago/2016            | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>67</b>               | <b>72</b>               |
|                                                | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015          | P.C.        | 0,14                    | <5,0E-2 (LQ)            |
|                                                | 22/01/2016          | P.H.        | <5,0E-2 (LQ)            | <5,0E-2 (LQ)            |
|                                                | ago/2016            | P.S.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                     | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b>  | <b>7,0E-02</b>          |
|                                                | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>              | <b>(2)</b>              |

| Parâmetros / Unidades            | Data         | Campanhas | SUP4-M<br>Montante | SUP4-J<br>Jusante |
|----------------------------------|--------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 11/02/2015   | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | 0,25               | 0,18              |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | 5,7E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 9,5E-02            | 9,7E-02           |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)                | (2)               |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 11/02/2015   | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | 1,2E+02            | 2,4E+02           |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)                | (2)               |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 11/02/2015   | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | 1,9E-02           |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)                | (2)               |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 11/02/2015   | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | 1,9E-02            | 4,8E-02           |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 3,5E-02            | 4,4E-02           |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)                | (2)               |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 11/02/2015   | P.H.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 04/08/2015   | P.S.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016   | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 5,0E-05            | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | jun/set 2017 | P.S.      | (2)                | (2)               |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)                | (2)               |

| Parâmetros / Unidades                                | Data                | Campanhas   | SUP4-M<br>Montante | SUP4-J<br>Jusante  |
|------------------------------------------------------|---------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| Ferro Total<br>mg Fe/l                               | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 28/10/2015          | P.C.        | 7,8E-02            | 0,13               |
|                                                      | 22/01/2016          | P.H.        | 2,7                | 11                 |
|                                                      | ago/2016            | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>0,26</b>        | <b>0,20</b>        |
|                                                      | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |
|                                                      | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> /l | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 28/10/2015          | P.C.        | 48                 | 28                 |
|                                                      | 22/01/2016          | P.H.        | 69                 | 55                 |
|                                                      | ago/2016            | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>26</b>          | <b>27</b>          |
|                                                      | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |
|                                                      | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                     | 11/02/2015          | P.H.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 04/08/2015          | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | 28/10/2015          | P.C.        | 1,7E+02            | 1,3E+02            |
|                                                      | 22/01/2016          | P.H.        | 67                 | 78                 |
|                                                      | ago/2016            | P.S.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | out-nov/2016        | P.C.        | (2)                | (2)                |
|                                                      | <b>05/05/2017</b>   | <b>P.H.</b> | <b>18</b>          | <b>&lt;15 (LQ)</b> |
|                                                      | <b>jun/set 2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |
|                                                      | <b>out/dez 2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>(2)</b>         | <b>(2)</b>         |

(2) - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; (4) - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

#### 4.2.2.2 Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão

Quadro 12 – Resultados obtidos para a linha de água SUP5 (ASupE1 e ASupE2) – Montante e jusante da Vala Real

| Parâmetros / Unidades                          | Data       | Campanhas | SUP5-M<br>Montante | SUP5-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 11/02/2015 | P.H.      | 7,5                | 7,5               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 7,7                | 7,4               |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 7,6                | 7,8               |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 7,3                | 7,4               |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 7,5                | 7,3               |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 7,4                | 7,5               |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 7,7                | 7,6               |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 8,1                | 7,5               |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 11/02/2015 | P.H.      | 12                 | 11                |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 23                 | 23                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 15                 | 15                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 22                 | 22                |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 18                 | 18                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 19                 | 19                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 26                 | 26                |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 18                 | 17                |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 11/02/2015 | P.H.      | 3,3E+02            | 3,4E+02           |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 3,6E+02            | 3,6E+02           |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 3,4E+02            | 3,3E+02           |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 4,4E+02            | 4,4E+02           |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 4,6E+02            | 4,6E+02           |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 4,1E+02            | 4,1E+02           |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 4,4E+02            | 4,7E+02           |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 3,8E+02            | 3,3E+02           |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 11/02/2015 | P.H.      | 92                 | 72                |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 88                 | 88                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 78                 | 82                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 90                 | 86                |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 74                 | 75                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 64                 | 67                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 65                 | 70                |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | 50                 | 65                |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 11/02/2015 | P.H.      | 0,1                | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | 5,1E-02           |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 02/11/2017 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades            | Data       | Campanhas | SUP5-M<br>Montante | SUP5-J<br>Jusante |
|----------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 11/02/2015 | P.H.      | 0,12               | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 7,5E-02            | 0,10              |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 5,7E-02            | 8,3E-02           |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 11/02/2015 | P.H.      | 10                 | <10 (LQ)          |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | 24                 | 21                |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | 10                 | 12                |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 21                 | 24                |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | 11                 | 14                |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | 36                 | 65                |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | 12                 | 10                |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 11/02/2015 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 11/02/2015 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | 1,7E-02            | 2,2E-02           |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 1,7E-02            | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | 1,6E-02           |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | 3,6E-02            | 2,5E-02           |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | 1,9E-02            | 3,7E-02           |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | 2,3E-02           |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 11/02/2015 | P.H.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 4,3E-05            | 3,8E-05           |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 02/11/2017 | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |



| Parâmetros / Unidades                                | Data       | Campanhas | SUP5-M<br>Montante | SUP5-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Ferro Total<br>mg Fe/l                               | 11/02/2015 | P.H.      | 0,77               | 0,76              |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 0,94               | 1,0               |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 0,97               | 0,99              |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 1,1                | 1,2               |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 1,0                | 1,0               |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 1,4                | 1,4               |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 1,3                | 2,6               |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 1,2                | 1,5               |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> /l | 11/02/2015 | P.H.      | 48                 | 35                |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 32                 | 34                |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 19                 | 17                |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 39                 | 46                |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 19                 | 21                |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 37                 | 42                |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 53                 | 52                |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 17                 | 51                |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                     | 11/02/2015 | P.H.      | 59                 | 58                |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 67                 | 66                |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 88                 | 88                |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 77                 | 77                |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 87                 | 89                |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 79                 | 82                |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 82                 | 90                |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | 88                 | 88                |
| Caudal (Molinete)<br>m <sup>3</sup> /s               | 11/02/2015 | P.H.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 0,19649            | 0,11610           |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | (3)                | (3)               |
|                                                      | 02/11/2017 | P.C.      | (3)                | (3)               |

(2) - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; (3) - Abaixo ou acima do intervalo de quantificação; (4) - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 13 – Resultados obtidos para a linha de água SUP6 (ASupF) – Saída do coletor – escorrência da vala de drenagem de talude num dos encontros do viaduto**

| PARÂMETROS / UNIDADES                       | Data                   | Campanhas   | SUP6-E                  |
|---------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------------|
|                                             |                        |             | Descarga                |
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen           | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                     |
|                                             | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                     |
|                                             | 22/01/2016             | P.H.        | 8,3                     |
|                                             | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 21/11/2016             | P.C.        | 8,0                     |
|                                             | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>7,8</b>              |
|                                             | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              |
|                                             | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>7,7</b>              |
| Temperatura ("in situ")<br>°C               | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                     |
|                                             | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                     |
|                                             | 22/01/2016             | P.H.        | 14                      |
|                                             | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 21/11/2016             | P.C.        | 14                      |
|                                             | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>19</b>               |
|                                             | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              |
|                                             | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>17</b>               |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                     |
|                                             | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                     |
|                                             | 22/01/2016             | P.H.        | <1,5E+02 (LQ)           |
|                                             | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 21/11/2016             | P.C.        | <1,5E+02 (LQ)           |
|                                             | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>&lt;1,5E+02 (LQ)</b> |
|                                             | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              |
|                                             | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>&lt;1,5E+02 (LQ)</b> |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>mg/l     | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                     |
|                                             | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                     |
|                                             | 22/01/2016             | P.H.        | 87                      |
|                                             | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 21/11/2016             | P.C.        | 57                      |
|                                             | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>35</b>               |
|                                             | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              |
|                                             | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>81</b>               |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l              | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                     |
|                                             | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 28/10/2015             | P.C.        | (2)                     |
|                                             | 22/01/2016             | P.H.        | <5,0E-02 (LQ)           |
|                                             | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)                     |
|                                             | 21/11/2016             | P.C.        | <5,0E-02 (LQ)           |
|                                             | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>0,10</b>             |
|                                             | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>              |
|                                             | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b>  |

| PARÂMETROS / UNIDADES            | Data                 | Campanhas   | SUP6-E                 |
|----------------------------------|----------------------|-------------|------------------------|
|                                  |                      |             | Descarga               |
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015           | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016           | P.H.        | 6,9E-02                |
|                                  | jul/ago 2016         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016           | P.C.        | <5,0E-02 (LQ)          |
|                                  | <b>05/05/2017</b>    | <b>P.H.</b> | <b>0,20</b>            |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>  | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>    | <b>P.C.</b> | <b>0,17</b>            |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015           | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016           | P.H.        | <10 (LQ)               |
|                                  | jul/ago 2016         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016           | P.C.        | <10 (LQ)               |
|                                  | <b>05/05/2017</b>    | <b>P.H.</b> | <b>&lt;10 (LQ)</b>     |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>  | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>    | <b>P.C.</b> | <b>&lt;10 (LQ)</b>     |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015           | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016           | P.H.        | <1,5E-02 (LQ)          |
|                                  | jul/ago 2016         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016           | P.C.        | <1,5E-02 (LQ)          |
|                                  | <b>05/05/2017</b>    | <b>P.H.</b> | <b>&lt;1,5E-2 (LQ)</b> |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>  | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>    | <b>P.C.</b> | <b>&lt;1,5E-2 (LQ)</b> |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015           | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016           | P.H.        | 2,9E-02                |
|                                  | jul/ago 2016         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016           | P.C.        | 4,1E-02                |
|                                  | <b>05/05/2017</b>    | <b>P.H.</b> | <b>0,15</b>            |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>  | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>    | <b>P.C.</b> | <b>0,11</b>            |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/L     | jan/mar nov/dez 2015 | P.H.        | (2)                    |
|                                  | jul/ago 2015         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 28/10/2015           | P.C.        | (2)                    |
|                                  | 22/01/2016           | P.H.        | <3,0E-05 (LQ)          |
|                                  | jul/ago 2016         | P.S.        | (2)                    |
|                                  | 21/11/2016           | P.C.        | <3,0E-05 (LQ)          |
|                                  | <b>05/05/2017</b>    | <b>P.H.</b> | <b>&lt;3,0E-5 (LQ)</b> |
|                                  | <b>jun/set 2017</b>  | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>             |
|                                  | <b>02/11/2017</b>    | <b>P.C.</b> | <b>&lt;3,0E-5 (LQ)</b> |

| PARÂMETROS / UNIDADES                               | Data                   | Campanhas   | SUP6-E         |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------|----------------|
|                                                     |                        |             | Descarga       |
| Ferro Total<br>mg Fe/L                              | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)            |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)            |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | 3,7E-02        |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 4,4E-02        |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>7,2E-02</b> |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>     |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>0,22</b>    |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> / | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)            |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)            |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | <10 (LQ)       |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 12             |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>49</b>      |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>     |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>55</b>      |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                    | jan/mar   nov/dez 2015 | P.H.        | (2)            |
|                                                     | jul/ago 2015           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 28/10/2015             | P.C.        | (2)            |
|                                                     | 22/01/2016             | P.H.        | 15             |
|                                                     | jul/ago 2016           | P.S.        | (2)            |
|                                                     | 21/11/2016             | P.C.        | 20             |
|                                                     | <b>05/05/2017</b>      | <b>P.H.</b> | <b>33</b>      |
|                                                     | <b>jun/set 2017</b>    | <b>P.S.</b> | <b>(2)</b>     |
|                                                     | <b>02/11/2017</b>      | <b>P.C.</b> | <b>22</b>      |

<sup>(2)</sup> - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; <sup>(4)</sup> - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 14 – Resultados obtidos para a linha de água SUP7 (AsupG1 e AsupG2) – Montante e jusante do pego da Rainha**

| Parâmetros / Unidades                          | Data         | Campanhas | SUP7-M       | SUP7-J       |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
|                                                |              |           | Montante     | Jusante      |
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 11/02/2015   | P.H.      | 7,3          | 7,4          |
|                                                | 14/07/2015   | P.S.      | 7,3          | 7,5          |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 7,3          | 7,3          |
|                                                | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                                | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                                | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 7,0          | 7,5          |
|                                                | 12/07/2017   | P.S.      | 7,0          | 7,0          |
|                                                | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 11/02/2015   | P.H.      | 10           | 10           |
|                                                | 14/07/2015   | P.S.      | 22           | 23           |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 19           | 19           |
|                                                | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                                | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                                | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 16           | 20           |
|                                                | 12/07/2017   | P.S.      | 23           | 25           |
|                                                | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 11/02/2015   | P.H.      | 5,6E+02      | 3,2E+02      |
|                                                | 14/07/2015   | P.S.      | 3,8E+02      | 3,8E+02      |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 3,5E+02      | 3,5E+02      |
|                                                | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                                | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                                | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 4,9E+02      | 3,7E+02      |
|                                                | 12/07/2017   | P.S.      | 3,7E+02      | 3,9E+02      |
|                                                | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 11/02/2015   | P.H.      | 37           | 71           |
|                                                | 14/07/2015   | P.S.      | 66           | 80           |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | 67           | 61           |
|                                                | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                                | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                                | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | 27           | 58           |
|                                                | 12/07/2017   | P.S.      | 32           | 64           |
|                                                | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 11/02/2015   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                                | 14/07/2015   | P.S.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                                | 28/10/2015   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                                | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                                | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                                | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                                | 05/05/2017   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ) | 0,10         |
|                                                | 12/07/2017   | P.S.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                                | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |

| Parâmetros / Unidades            | Data         | Campanhas | SUP7-M       | SUP7-J       |
|----------------------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
|                                  |              |           | Montante     | Jusante      |
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 11/02/2015   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                  | 14/07/2015   | P.S.      | 9,4E-02      | <5,0E-2 (LQ) |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
|                                  | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                  | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                  | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 9,1E-02      | 0,19         |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <5,0E-2 (LQ) | 0,12         |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 11/02/2015   | P.H.      | 22           | <10 (LQ)     |
|                                  | 14/07/2015   | P.S.      | <10 (LQ)     | 22           |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
|                                  | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                  | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                  | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 19           | 17           |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <10 (LQ)     | 13           |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 11/02/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 14/07/2015   | P.S.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                  | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                  | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 11/02/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 14/07/2015   | P.S.      | 1,6E-02      | 1,5E-02      |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ) | 2,6E-02      |
|                                  | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                  | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                  | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 2,8E-02      | 1,5E-02      |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | 2,1E-02      | 1,7E-02      |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 11/02/2015   | P.H.      | 1,1E-04      | <3,0E-5 (LQ) |
|                                  | 14/07/2015   | P.S.      | (4)          | (4)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | 1,1E-04      | 4,5E-05      |
|                                  | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)          | (2)          |
|                                  | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)          | (2)          |
|                                  | set/dez 2016 | P.C.      | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) |
|                                  | out/dez 2017 | P.C.      | (2)          | (2)          |

| Parâmetros / Unidades                                | Data         | Campanhas | SUP7-M   | SUP7-J  |
|------------------------------------------------------|--------------|-----------|----------|---------|
|                                                      |              |           | Montante | Jusante |
| Ferro Total<br>mg Fe/l                               | 11/02/2015   | P.H.      | 4,3      | 1,0     |
|                                                      | 14/07/2015   | P.S.      | 0,66     | 0,74    |
|                                                      | 28/10/2015   | P.C.      | 0,44     | 0,63    |
|                                                      | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | set/dez 2016 | P.C.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | 05/05/2017   | P.H.      | 3,2      | 0,76    |
|                                                      | 12/07/2017   | P.S.      | 1,6      | 2,1     |
|                                                      | out/dez 2017 | P.C.      | (2)      | (2)     |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> /l | 11/02/2015   | P.H.      | 48       | 32      |
|                                                      | 14/07/2015   | P.S.      | 16       | 17      |
|                                                      | 28/10/2015   | P.C.      | 20       | 20      |
|                                                      | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | set/dez 2016 | P.C.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | 05/05/2017   | P.H.      | 40       | 19      |
|                                                      | 12/07/2017   | P.S.      | 23       | 20      |
|                                                      | out/dez 2017 | P.C.      | (2)      | (2)     |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                     | 11/02/2015   | P.H.      | 1,3E+02  | 73      |
|                                                      | 14/07/2015   | P.S.      | 1,1E+02  | 1,2E+02 |
|                                                      | 28/10/2015   | P.C.      | 1,2E+02  | 1,2E+02 |
|                                                      | jan/mai 2016 | P.H.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | jun/ago 2016 | P.S.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | set/dez 2016 | P.C.      | (2)      | (2)     |
|                                                      | 05/05/2017   | P.H.      | 1,3E+02  | 1,1E+02 |
|                                                      | 12/07/2017   | P.S.      | 1,2E+02  | 1,2E+02 |
|                                                      | out/dez 2017 | P.C.      | (2)      | (2)     |

<sup>(2)</sup> - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; <sup>(4)</sup> - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 15 – Resultados obtidos para a linha de água SUP8 (ASupH1 e ASupH2) – Montante e jusante do Rio Sorraia**

| Parâmetros / Unidades                          | Data       | Campanhas | SUP8-M<br>Montante | SUP8-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 7,4                | 7,4               |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 7,7                | 7,7               |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 7,7                | 7,6               |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 7,4                | 7,3               |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 7,3                | 7,3               |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 7,3                | 7,4               |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 7,3                | 7,3               |
|                                                | 23/11/2017 | P.C.      | 7,4                | 7,4               |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 23                 | 23                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 19                 | 19                |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 14                 | 14                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 22                 | 22                |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 18                 | 18                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 20                 | 20                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 25                 | 25                |
|                                                | 23/11/2017 | P.C.      | 15                 | 14                |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 3,8E+02            | 3,8E+02           |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 3,4E+02            | 3,5E+02           |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 3,2E+02            | 3,2E+02           |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 3,7E+02            | 3,7E+02           |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 3,7E+02            | 3,7E+02           |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 3,6E+02            | 3,7E+02           |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 2,9E+02            | 3,9E+02           |
|                                                | 23/11/2017 | P.C.      | 3,6E+02            | 3,5E+02           |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | 70                 | 77                |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 77                 | 76                |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | 83                 | 79                |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 83                 | 80                |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | 75                 | 75                |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | 62                 | 52                |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | 60                 | 64                |
|                                                | 23/11/2017 | P.C.      | 75                 | 79                |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                | 14/07/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | 9,1E-02           |
|                                                | 28/10/2015 | P.C.      | 8,6E-02            | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 22/01/2016 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 24/08/2016 | P.S.      | 5,9E-02            | 5,5E-02           |
|                                                | 26/10/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 05/05/2017 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 12/07/2017 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                                | 23/11/2017 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |



| Parâmetros / Unidades            | Data       | Campanhas | SUP8-M<br>Montante | SUP8-J<br>Jusante |
|----------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | 0,11              |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | 0,16               | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | 0,11               | 7,7E-02           |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <5,0E-2 (LQ)       | 5,1E-02           |
|                                  | 23/11/2017 | P.C.      | <5,0E-2 (LQ)       | <5,0E-2 (LQ)      |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <10 (LQ)           | 56                |
|                                  | 23/11/2017 | P.C.      | <10 (LQ)           | <10 (LQ)          |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 23/11/2017 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | 5,2E-02            | 4,5E-02           |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <1,5E-2 (LQ)       | <1,5E-2 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <1,5E-2 (LQ)       | 1,7E-02           |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <1,5E-2 (LQ)       | 3,0E-02           |
|                                  | 23/11/2017 | P.C.      | 2,1E-02            | 2,4E-02           |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 09/04/2015 | P.H.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 14/07/2015 | P.S.      | (4)                | (4)               |
|                                  | 28/10/2015 | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 22/01/2016 | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 24/08/2016 | P.S.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 26/10/2016 | P.C.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 05/05/2017 | P.H.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 12/07/2017 | P.S.      | <3,0E-5 (LQ)       | <3,0E-5 (LQ)      |
|                                  | 23/11/2017 | P.C.      | 9,5E-05            | <3,0E-5 (LQ)      |

| Parâmetros / Unidades                                | Data       | Campanhas | SUP8-M<br>Montante | SUP8-J<br>Jusante |
|------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|
| Ferro Total<br>mg Fe/l                               | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 0,68               | 0,9               |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 0,66               | 0,45              |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 0,6                | 0,6               |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 0,73               | 0,58              |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 0,80               | 0,91              |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 0,82               | 0,77              |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 2,2                | 8,3               |
|                                                      | 23/11/2017 | P.C.      | 0,35               | 0,52              |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O <sub>2</sub> /l | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 15                 | 15                |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 17                 | 15                |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 16                 | 14                |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | <10 (LQ)           | 12                |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 19                 | 26                |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 18                 | 19                |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 11                 | 16                |
|                                                      | 23/11/2017 | P.C.      | 9                  | 10                |
| Dureza<br>mg/l CaCO <sub>3</sub>                     | 09/04/2015 | P.H.      | (2)                | (2)               |
|                                                      | 14/07/2015 | P.S.      | 1,1E+02            | 1,1E+02           |
|                                                      | 28/10/2015 | P.C.      | 1,3E+02            | 1,2E+02           |
|                                                      | 22/01/2016 | P.H.      | 1,1E+02            | 1,2E+02           |
|                                                      | 24/08/2016 | P.S.      | 1,1E+02            | 1,0E+02           |
|                                                      | 26/10/2016 | P.C.      | 1,1E+02            | 1,1E+02           |
|                                                      | 05/05/2017 | P.H.      | 1,0E+02            | 1,0E+02           |
|                                                      | 12/07/2017 | P.S.      | 1,2E+02            | 1,3E+02           |
|                                                      | 23/11/2017 | P.C.      | 1,3E+02            | 1,3E+02           |

<sup>(2)</sup> - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; <sup>(4)</sup> - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 16 – Resultados obtidos para a linha de água SUP9 (ASupI1, ASupI2 e ASupK) – Montante e jusante da Ribeira de Santo Estêvão e Água drenagem da plataforma: local de descarga (vala de enxugo situada entre os pilares P19 e P20) para a Ribeira de Santo Estêvão**

| Parâmetros / Unidades                          | Data              | Campanhas   | SUP9-M                 | SUP9-J                 | SUP9-E                  |
|------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
|                                                |                   |             | Montante               | Jusante                | Descarga                |
| pH ("in situ")<br>Escala Sorensen              | 09/04/2015        | P.H.        | 8,0                    | 8,0                    | 8,0                     |
|                                                | 09/07/2015        | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015        | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/01/2016        | P.H.        | 8,0                    | 8,0                    | 8,2                     |
|                                                | ago/2016          | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016      | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>8,2</b>             | <b>9,6</b>             | <b>8,1</b>              |
|                                                | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>7,4</b>             | <b>7,2</b>             | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>8,9</b>             | <b>8,4</b>             | <b>8,6</b>              |
| Temperatura ("in situ")<br>°C                  | 09/04/2015        | P.H.        | 15                     | 15                     | 15                      |
|                                                | 09/07/2015        | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015        | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/01/2016        | P.H.        | 12                     | 12                     | 12                      |
|                                                | ago/2016          | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016      | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>23</b>              | <b>22</b>              | <b>19</b>               |
|                                                | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>26</b>              | <b>26</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>14</b>              | <b>14</b>              | <b>18</b>               |
| Condutividade elétrica ("in situ")<br>µs/cm    | 09/04/2015        | P.H.        | 2,6E+02                | 2,6E+02                | 1,8E+02                 |
|                                                | 09/07/2015        | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015        | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/01/2016        | P.H.        | 2,0E+02                | 1,9E+02                | <1,5E+02 (LQ)           |
|                                                | ago/2016          | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016      | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>8,6E+02</b>         | <b>5,7E+02</b>         | <b>2,8E+02</b>          |
|                                                | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>5,2E+02</b>         | <b>5,4E+02</b>         | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>3,3E+02</b>         | <b>3,2E+02</b>         | <b>&lt;1,5E+02 (LQ)</b> |
| Oxigénio dissolvido ("in situ")<br>% Saturação | 09/04/2015        | P.H.        | 95                     | 93                     | 61                      |
|                                                | 09/07/2015        | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015        | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/01/2016        | P.H.        | 89                     | 87                     | 93                      |
|                                                | ago/2016          | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016      | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>54</b>              | <b>177</b>             | <b>60</b>               |
|                                                | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>92</b>              | <b>79</b>              | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>86</b>              | <b>85</b>              | <b>79</b>               |
| Hidrocarbonetos Totais<br>mg/l                 | 09/04/2015        | P.H.        | 5,0E-02                | <5,0E-2 (LQ)           | 5,0E-02                 |
|                                                | 09/07/2015        | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/10/2015        | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | 28/01/2016        | P.H.        | <5,0E-2 (LQ)           | <5,0E-2 (LQ)           | 0,11                    |
|                                                | ago/2016          | P.S.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | out-nov/2016      | P.C.        | (2)                    | (2)                    | (2)                     |
|                                                | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>6,7E-02</b>          |
|                                                | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>(2)</b>              |
|                                                | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>&lt;5,0E-2 (LQ)</b> | <b>0,11</b>             |

| Parâmetros / Unidades            | Data         | Campanhas | SUP9-M       | SUP9-J       | SUP9-E       |
|----------------------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
|                                  |              |           | Montante     | Jusante      | Descarga     |
| Óleos e Gorduras<br>mg/l         | 09/04/2015   | P.H.      | 8,5E-02      | 5,6E-02      | 6,2E-02      |
|                                  | 09/07/2015   | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/01/2016   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ) | 5,4E-02      | 0,15         |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 0,16         |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | (2)          |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 0,23         |
| Sólidos Suspensos Totais<br>mg/l | 09/04/2015   | P.H.      | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | 12           |
|                                  | 09/07/2015   | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/01/2016   | P.H.      | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 38,0         | 1,4E+02      | <10 (LQ)     |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | (2)          |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 11           | 47           | 34           |
| Cobre Total<br>mg Cu/l           | 09/04/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 09/07/2015   | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/01/2016   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | (2)          |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total<br>mg Zn/l           | 09/04/2015   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
|                                  | 09/07/2015   | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 28/01/2016   | P.H.      | <1,5E-2 (LQ) | 1,5E-02      | 0,15         |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 2,5E-02      | 2,1E-02      | 2,8E-02      |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | 5,5E-02      | 3,1E-02      | (2)          |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | 3,1E-02      | 2,6E-02      | 0,21         |
| Cádmio Dissolvido<br>mg Cd/l     | 09/04/2015   | P.H.      | (4)          | (4)          | (4)          |
|                                  | 09/07/2015   | P.S.      | (4)          | (4)          | (4)          |
|                                  | 28/10/2015   | P.C.      | (4)          | (4)          | (4)          |
|                                  | 28/01/2016   | P.H.      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) |
|                                  | ago/2016     | P.S.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | out-nov/2016 | P.C.      | (2)          | (2)          | (2)          |
|                                  | 05/05/2017   | P.H.      | 6,0E-05      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) |
|                                  | 12/07/2017   | P.S.      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) | (2)          |
|                                  | 23/11/2017   | P.C.      | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) | <3,0E-5 (LQ) |

| Parâmetros / Unidades                   | Data              | Campanhas   | SUP9-M         | SUP9-J         | SUP9-E         |
|-----------------------------------------|-------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
|                                         |                   |             | Montante       | Jusante        | Descarga       |
| Ferro Total<br>mg Fe/l                  | 09/04/2015        | P.H.        | 0,17           | 0,16           | 0,37           |
|                                         | 09/07/2015        | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/10/2015        | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/01/2016        | P.H.        | 8,9E-02        | 0,11           | 0,27           |
|                                         | ago/2016          | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | out-nov/2016      | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>2,8</b>     | <b>4,3</b>     | <b>0,20</b>    |
|                                         | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>1,0</b>     | <b>0,9</b>     | <b>(2)</b>     |
|                                         | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>1,0</b>     | <b>2,0</b>     | <b>0,29</b>    |
| Carência Química de Oxigénio<br>mg O2/l | 09/04/2015        | P.H.        | 32             | 29             | 39             |
|                                         | 09/07/2015        | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/10/2015        | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/01/2016        | P.H.        | 35             | 16             | 23             |
|                                         | ago/2016          | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | out-nov/2016      | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>63</b>      | <b>2,3E+02</b> | <b>47</b>      |
|                                         | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>23</b>      | <b>26</b>      | <b>(2)</b>     |
|                                         | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>12</b>      | <b>16</b>      | <b>71</b>      |
| Dureza<br>mg/l CaCO3                    | 09/04/2015        | P.H.        | 84             | 84             | 46             |
|                                         | 09/07/2015        | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/10/2015        | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | 28/01/2016        | P.H.        | 100            | 100            | 44             |
|                                         | ago/2016          | P.S.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | out-nov/2016      | P.C.        | (2)            | (2)            | (2)            |
|                                         | <b>05/05/2017</b> | <b>P.H.</b> | <b>2,3E+02</b> | <b>1,4E+02</b> | <b>1,1E+02</b> |
|                                         | <b>12/07/2017</b> | <b>P.S.</b> | <b>1,1E+02</b> | <b>1,1E+02</b> | <b>(2)</b>     |
|                                         | <b>23/11/2017</b> | <b>P.C.</b> | <b>88</b>      | <b>87</b>      | <b>32</b>      |

(2) - Pontos de monitorização sem caudal suficiente para efetuar colheita de amostras de água; (4) - Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

#### 4.2.3 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

##### 4.2.3.1 *Comparação dos resultados obtidos com os critérios estabelecidos na legislação em vigor, bem como no ponto de caracterização a jusante face aos obtidos no ponto de caracterização a montante*

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos com os critérios estabelecidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto, no que diz respeito à utilização da água destinada para **rega** e aos **objetivos ambientais de qualidade mínima** para as águas superficiais.

Paralelamente é efetuada uma comparação dos resultados obtidos a jusante das linhas de água face aos obtidos a montante.

Na presente alínea efetua-se uma análise mais detalhada relativamente a cada parâmetro avaliado, apresentando-se gráficos para todas as amostragens realizadas e por sublaço em estudo, com os valores obtidos a montante e a jusante da A13, com a indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria das situações correspondem aos definidos no Anexo XXI do DL 236/98). Neste âmbito, importa ainda referir que de acordo com a informação constante no Estudo Ambiental, destaca-se como uso principal das águas superficiais a utilização para rega. Na medida em que, de uma forma geral, os VMAs definidos no Anexo XXI do DL 236/98 são mais restritivos do que os definidos no Anexo XVI, optou-se por representar graficamente a comparação dos resultados obtidos face aos limites mais restritivos. Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das águas.

Importa referir que nas situações em que os valores obtidos para determinados parâmetros foram inferiores ao respetivo limite de quantificação do método analítico, optou-se por assumir que os resultados obtidos correspondiam ao próprio valor do limite de quantificação, para que os gráficos possam apresentar leitura.

##### 4.2.3.1.1 *Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos*

De acordo com o indicado no Quadro 3, no presente sublaço em análise foram monitorizadas três linhas de água, num conjunto de seis pontos de medição.

Na amostragem do período seco, à semelhança do sucedido nos anteriores, apenas foram colhidas amostras de água nos pontos de medição associados à SUP2 – Ribeira de Muge, em resultado da ausência de caudal ou caudal insuficiente nos restantes pontos de amostragem, conforme se pode observar nas figuras seguintes.



Figura 1 – Ribeira da Esteveira (SUP3) na amostragem do período seco

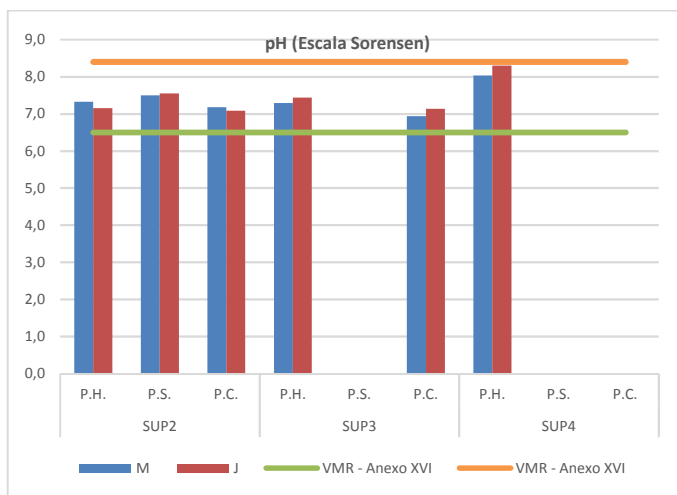


Figura 2 – Ribeira do Mocho (SUP4) na amostragem do período seco

Na amostragem do período crítico mais uma vez não foi possível recolher amostras de água na ribeira do Mocho (SUP4), na medida em que o escoamento observado era bastante reduzido.

Efetivamente o afluente da ribeira do Mocho (SUP4) caracteriza-se por ser uma linha de água com regime de escoamento efémero, pelo que em termos de frequência de amostragem, no decorrer de 2017, apenas foi possível caracterizar o período húmido (amostragem realizada em maio de 2017).

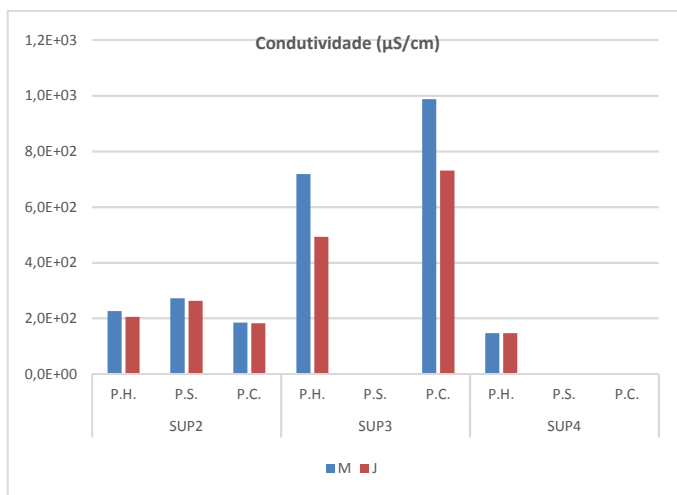
No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH** nas amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13, bem como a sua comparação com o intervalo mais restritivo definido no Anexo XVI do DL 236/98.



**Figura 3 - Resultados obtidos para o parâmetro pH a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos**

Verifica-se que em todas as linhas de água e em todas as campanhas realizadas, as amostras apresentaram valores de pH dentro do intervalo de aceitação definido.

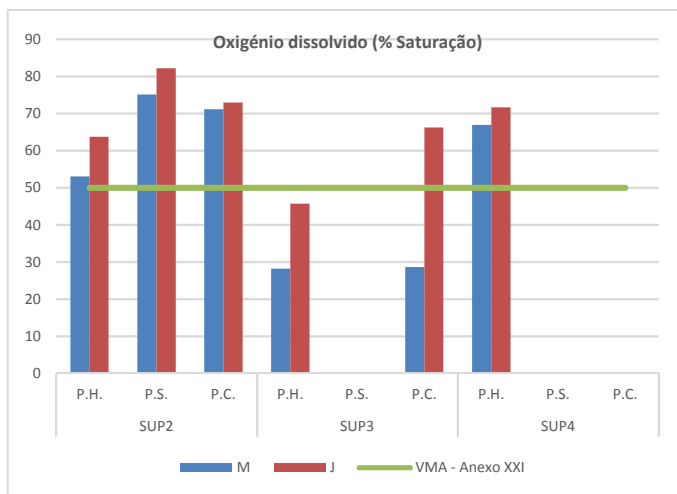
No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **condutividade** nas amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.



**Figura 4 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos**

A condutividade da água a montante e jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da A13, é da mesma ordem de grandeza em todos os períodos de amostragem, para todas as linhas de água monitorizadas.

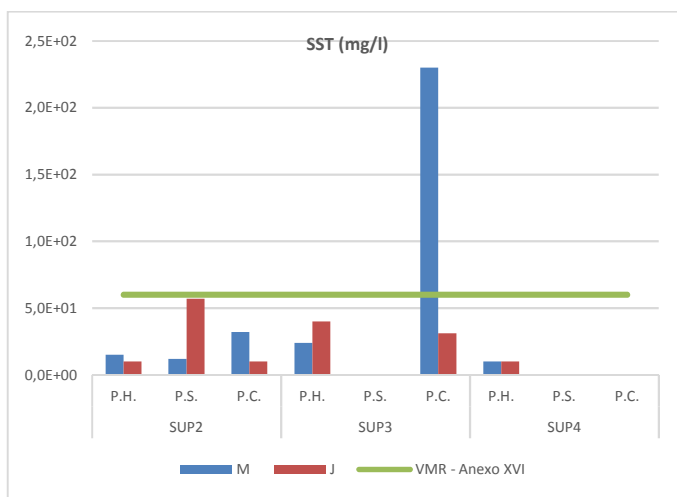
No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **oxigénio dissolvido**, para as linhas de água em causa, em todas as amostragens realizadas em 2017, bem como a sua comparação com o VmA definido no Anexo XXI do DL 236/98.



**Figura 5 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos**

Nas diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas nos resultados obtidos nos pontos a montante e a jusante da A13, realçando-se que maioritariamente os resultados apurados são superiores ao VMA definido no Anexo XXI do DL236/98. Referência apenas a uma concentração um pouco inferior ao valor mínimo, simultaneamente a montante e a jusante da A13, na linha de água SUP3 (campanha período húmido). Destaca-se, contudo, que as concentrações apuradas a jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência foram sempre superiores face às concentrações apuradas a montante dos mesmos.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST**, para todas as linhas de água e em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13, bem como a sua comparação com o limite legal definido.



**Figura 6 – Resultados obtidos para o parâmetro SST a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos**

Como se pode constatar, na generalidade das diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas na concentração de SST nos pontos a montante e a jusante da A13, realçando-se que praticamente todos os resultados apurados são inferiores ao VMR definido no Anexo XVI do Decreto-Lei nº 236/98. A única exceção ocorreu na SUP3, na campanha do período crítico, onde se apurou uma concentração anormalmente elevada de sólidos no ponto de colheita a montante da descarga das águas de escorrência da infraestrutura, numa situação que não teve paralelo no respetivo ponto de colheita a jusante. Esta situação será consequência do reduzido caudal que se verificava na SUP3 a montante do ponto de descarga da A13, como é perceptível na fotografia seguinte, obtida no momento da colheita.





Figura 7 –Linha de água SUP3 na amostragem do período crítico a montante do ponto de descarga da A13

Relativamente ao parâmetro **hidrocarbonetos totais** nas diversas campanhas efetuadas as concentrações obtidas foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), conforme se demonstra pelo gráfico seguinte. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

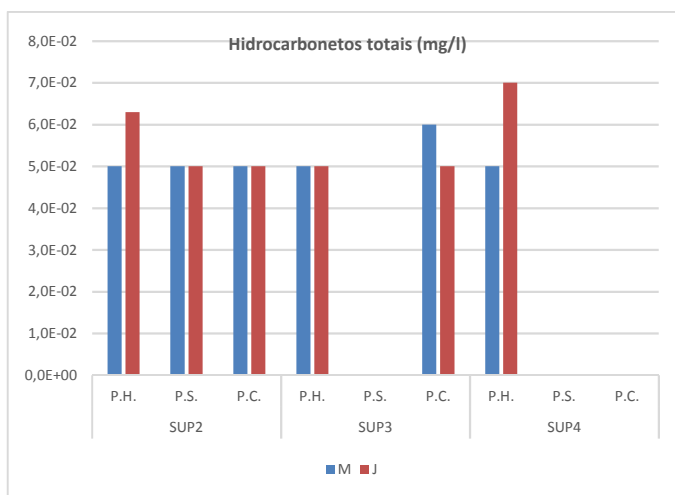


Figura 8 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **óleos e gorduras** nas amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

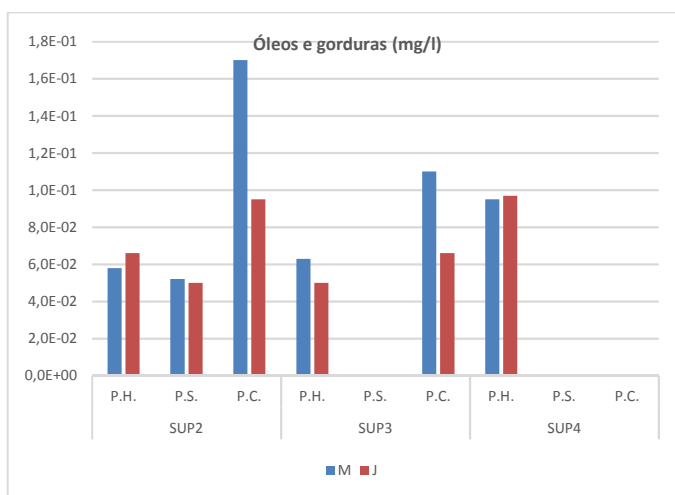


Figura 9 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos

Como se pode observar no gráfico anterior, as concentrações de óleos e gorduras são genericamente baixas e equilibradas entre os pontos de colheita a montante e a jusante dos pontos de descarga de águas de escorrência da A13. As maiores oscilações entre as concentrações a montante e a jusante resultam de concentrações superiores a montante, pelo que nenhuma consideração pode ser efetuada sobre a responsabilidade da infraestrutura na qualidade da água nas diferentes linhas de água monitorizadas.

Relativamente ao parâmetro **cobre total** nas diversas campanhas realizadas as concentrações apuradas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), motivo pela qual os resultados não são apresentados graficamente.

Relativamente ao parâmetro **zinco total**, e face aos teores reduzidos que se obtiveram em todas as campanhas, optou-se por indicar graficamente apenas o valor regulamentar mais baixo, conforme se demonstra pela figura seguinte.

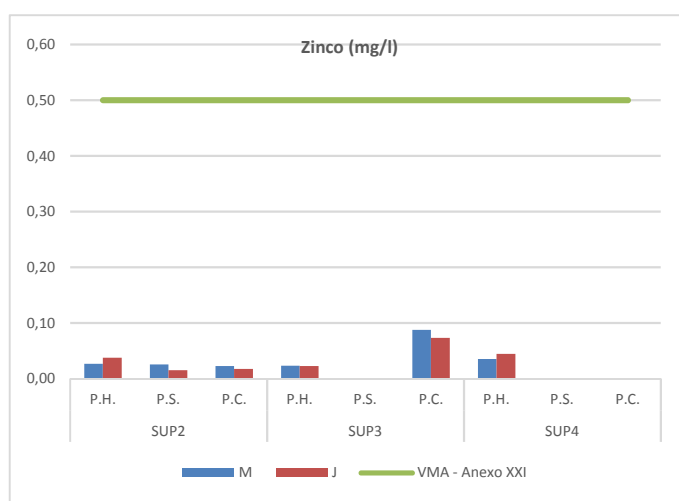


Figura 10 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco total a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos

As concentrações de zinco foram sempre bastante inferiores ao VMA definido no Anexo XXI do DL 236/98. Comparando os resultados obtidos a jusante face aos de montante, assinalam-se apenas diferenças residuais, sem significado.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **ferro**, para todas as linhas de água e em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13, face ao único valor limite definido no DL 236/98 para os usos da água em análise (VMR do Anexo XVI).

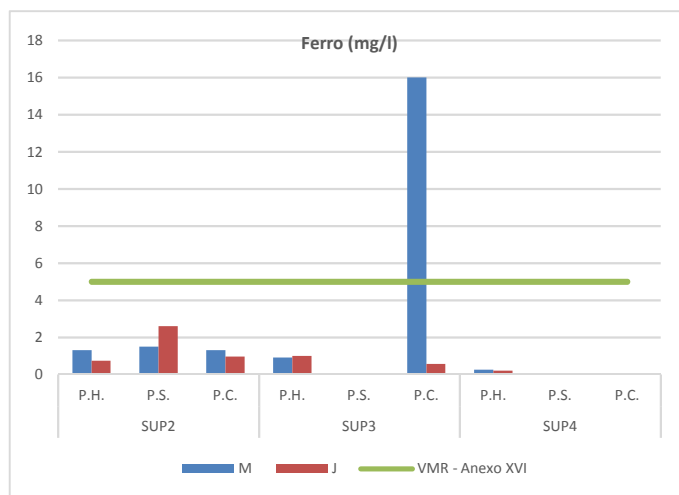


Figura 11 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos

As concentrações de ferro foram maioritariamente inferiores ao limite definido, assinalando-se apenas uma única situação de incumprimento, na linha de água SUP3, no ponto de montante, na amostragem do período crítico. Nas restantes amostragens as concentrações obtidas a jusante são genericamente da mesma ordem de grandeza das obtidas a montante.

Esta situação está relacionada com a elevada concentração de SST que se registou naquele ponto de monitorização e que foi anteriormente discutida.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **dureza**, para as linhas de água em causa e em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.

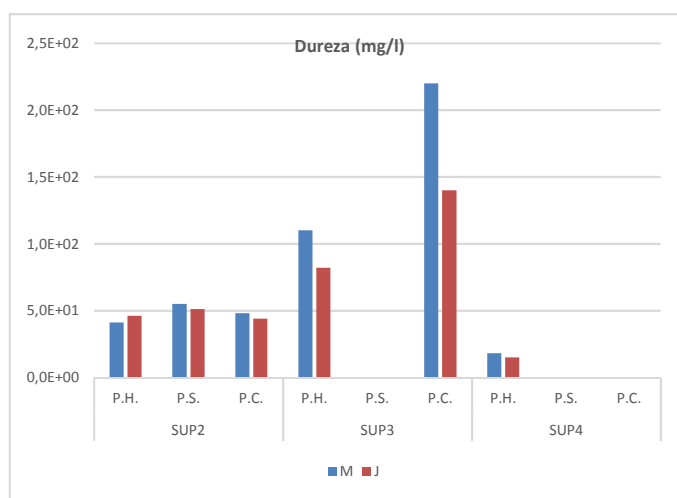


Figura 12 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos

A dureza da água nas três linhas de água, detetada a montante e jusante da A13, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **cádmio dissolvido**, para as linhas de água em causa, em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13.

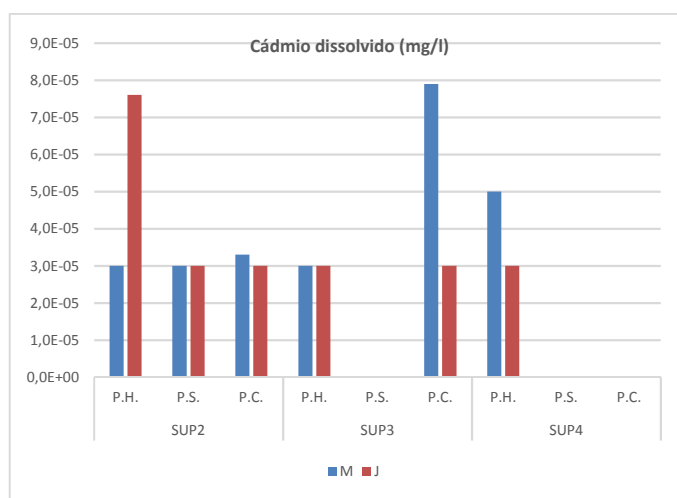


Figura 13 - Resultados obtidos para o parâmetro cádmio dissolvido a montante e a jusante do Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos

De acordo com o DL 218/2015, os valores NQA relativos ao cádmio e aos compostos de cádmio variam em função de 5 classes de dureza da água (C1 a C5) – ver nota de rodapé do Quadro 7.

Para as concentrações de dureza detetadas, a montante e jusante das linhas de água SUP2 a SUP4 (e atribuição da respetiva classe) foram identificados os valores limite com que devem ser comparados os resultados de cádmio dissolvido, definidos no DL 218/2015.

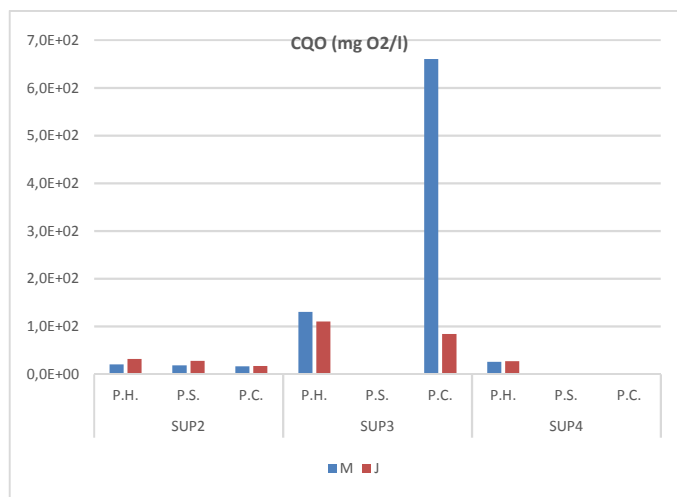
**Quadro 17 - Avaliação da conformidade com as NQA (DL 218/2015) nas linhas de água SUP2 a SUP4**

| Linha de água | Local de amostragem | Dureza (mg CaCO <sub>3</sub> /l) – valor médio | Classe | Cádmio (µg/l) – valor médio | Cádmio (µg/l) – valor máximo | Valor limite               |                              |
|---------------|---------------------|------------------------------------------------|--------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|               |                     |                                                |        |                             |                              | Critério C4 NQA -MA (µg/l) | Critério C6 NQA - CMA (µg/l) |
| SUP2          | Montante            | 48                                             | C2     | 0,031                       | 0,033                        | 0,08                       | 0,45                         |
|               | Jusante             | 47                                             | C2     | 0,045                       | 0,076                        | 0,08                       | 0,45                         |
| SUP3          | Montante            | 165                                            | C4     | 0,055                       | 0,079                        | 0,15                       | 0,90                         |
|               | Jusante             | 111                                            | C4     | 0,030                       | 0,030                        | 0,15                       | 0,90                         |
| SUP4          | Montante            | 18                                             | C1     | 0,050                       | 0,050                        | 0,08                       | 0,45                         |
|               | Jusante             | 15                                             | C1     | 0,030                       | 0,030                        | 0,08                       | 0,45                         |

Nas três linhas de água SUP2, SUP3 e SUP4, verificou-se a conformidade com os requisitos de qualidade do DL 218/2015, a montante e a jusante da A13, por se verificar o seguinte:

- A média aritmética das concentrações medidas de Cd em momentos diferentes do ano não ultrapassa o correspondente valor da coluna C4 (NQA-MA);
- As concentrações medidas de Cd, a montante e jusante, não ultrapassam o correspondente valor da coluna C6 (NQA-CMA) da mesma tabela.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, para as linhas de água em causa e em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.



**Figura 14 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO a montante e a jusante do Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos**

Os teores de CQO detetados a montante e jusante da A13 não apresentam grande variação em cada período de amostragem. Comparando os resultados obtidos a jusante face aos de montante, assinalam-se diferenças pouco significativas e uma concordância na variação dos resultados obtidos a montante e jusante, ao longo do ano, em cada linha de água do sublanço em estudo.

A única exceção prende-se também com a maior concentração que se registou na linha de água SUP3, no ponto de montante, na amostragem do período crítico, sem que se verifique a jusante, situação que deverá estar relacionada com os valores mais elevados de SST obtido neste ponto/amostragem.

Por último, no Sublanço Almeirim/Salaterra de Magos foi monitorizado apenas um ponto de descarga das águas de escorrência, designado por SUP1-E, tendo sido efetuadas em 2017 duas campanhas de amostragem, correspondentes à caracterização dos períodos húmido e crítico.

Tal como mencionado na alínea 4.1.7, embora as águas de escorrência que drenam diretamente da plena via da autoestrada não se tratem de águas residuais, a título meramente indicativo (decorrente da inexistência de um quadro normativo que melhor se aplique), compararam-se os resultados obtidos tendo em consideração os **valores limite para a descarga de águas residuais** definidos no Anexo XVIII do DL 236/98. Da totalidade dos parâmetros analisados apenas para os parâmetros pH, óleos e gorduras, SST, cobre total, ferro total e CQO existe VLE definido, pelo que apenas para estes foi feita a avaliação dos resultados obtidos (Quadro 6).

Para o parâmetro pH verifica-se que os resultados obtidos em ambas as amostragens foram muito idênticos em todas campanhas, tendo oscilado entre 7,4 e 7,9, valores enquadráveis no intervalo de VLE legalmente definido (6.0-9.0).

Os resultados registados para os parâmetros óleos e gorduras, ferro e carência química de oxigénio foram substancialmente inferiores aos VLE definidos (15 mg/l, 2,0 mg/l e 150 mg/l), tendo-se obtido concentrações variáveis entre 0,097-0,14 mg/l; 0,12-0,17 mg/l e 43-49 mg/l, respetivamente.

Constata-se que os resultados obtidos para os parâmetros SST e cobre, foram sempre inferiores aos correspondentes limites de quantificação do método (10 mg/l e 0,015 mg/l, respetivamente) e consequentemente muito inferiores aos VLE.

Face ao exposto, constata-se que os resultados obtidos no presente ponto de descarga das águas de escorrência cumpriram os respetivos limites legais definidos no Anexo XVIII do DL 236/98.

#### **4.2.3.1.2 Sublanços Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

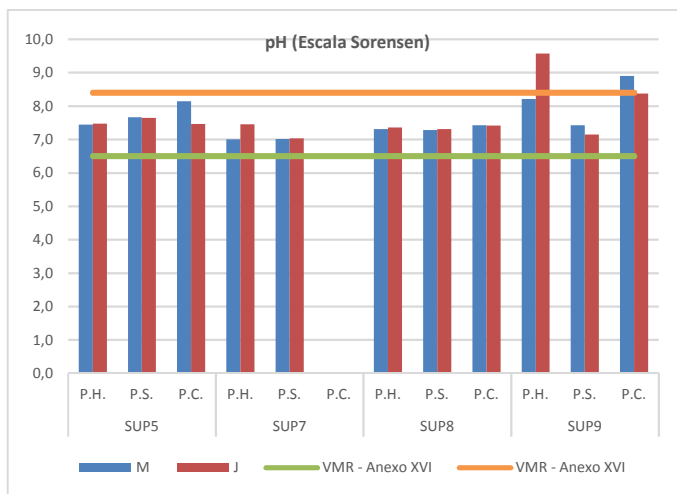
De acordo com o indicado no Quadro 3, no presente sublanço em análise foram avaliadas quatro linhas de água (num conjunto de oito pontos de medição) e dois pontos de água de drenagem da plataforma.

Destas quatro linhas de água, apenas na SUP7 – Pego da Rainha não foi possível colher amostras de água nos três períodos de amostragem em avaliação, nomeadamente no período crítico. No caso do ponto de colheita de montante, a linha de água apresentava-se estagnada, no caso do ponto de colheita de jusante, a presença de jacintos à superfície de água impossibilitou a colheita de amostras de água. Nas figuras seguintes ilustra-se a SUP7 na campanha de amostragem do período crítico.



**Figura 15 – Perspetiva da linha de água SUP7 - Pego da Rainha na amostragem do período crítico (Montante e Jusante)**

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH** nas amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13, enquadrados nos limites legais mais restritivos definidos no Anexo XVI do DL 236/98.

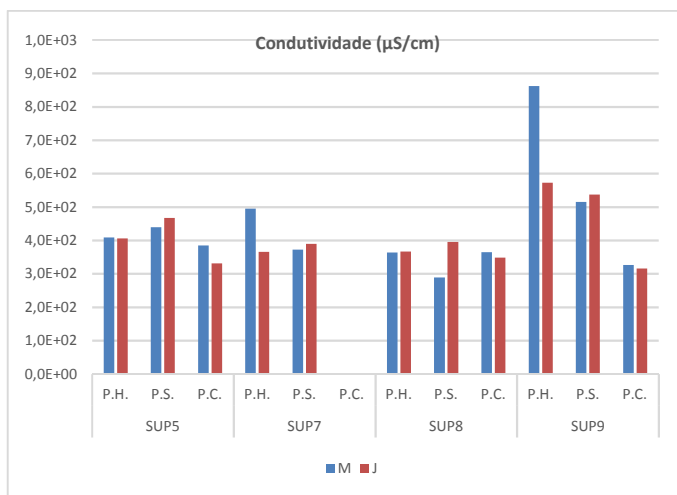


**Figura 16 - Resultados obtidos para o parâmetro pH a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão**

Verifica-se que na generalidade das linhas de água, as amostras apresentaram valores de **pH** dentro do intervalo de aceitação mais restritivo legalmente definido, bem como com resultados equivalentes a montante e a jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da infraestrutura.

Penas na SUP9 foi ligeiramente ultrapassado o limite legal referido, nomeadamente no período húmido (jusante) e no período crítico (montante).

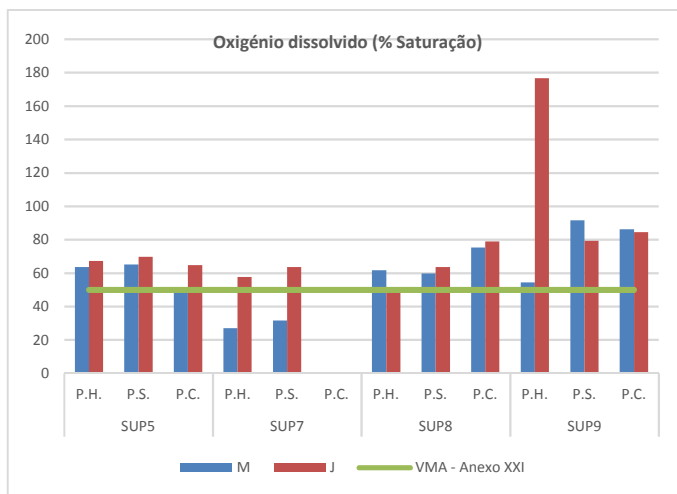
No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **condutividade**, para as linhas de água e em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.



**Figura 17 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão**

A condutividade da água, detetada a montante e jusante da A13, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem. Verifica-se também que os resultados obtidos a jusante se encontram em linha com os obtidos a montante.

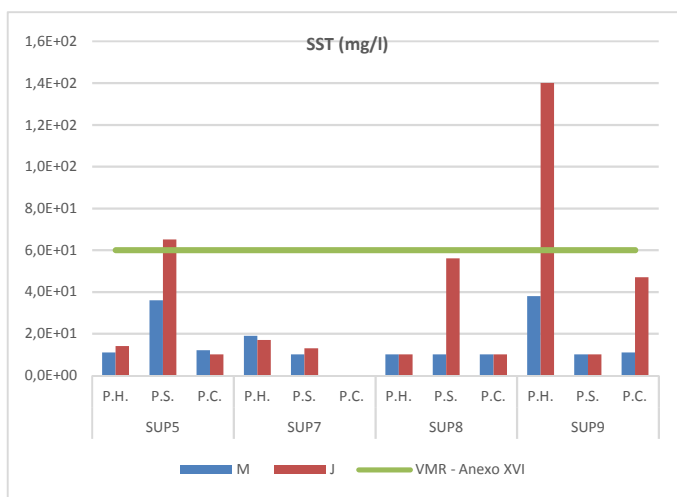
No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **oxigénio dissolvido** em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o valor mínimo definido no Anexo XXI do DL 236/98.



**Figura 18 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão**

Como se pode constatar, nas diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas na concentração de oxigénio dissolvido nos pontos a montante e a jusante da A13, realçando-se que a generalidade dos resultados apurados é superior ao VMA definido no Anexo XXI do DL 236/98. A única exceção ocorreu na SUP7, nas duas campanhas efetuadas (período húmido e período crítico) no ponto de colheita a monte da descarga das águas de escorrência da A13.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro SST, para todas as linhas de água e em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XVI do DL 236/98.

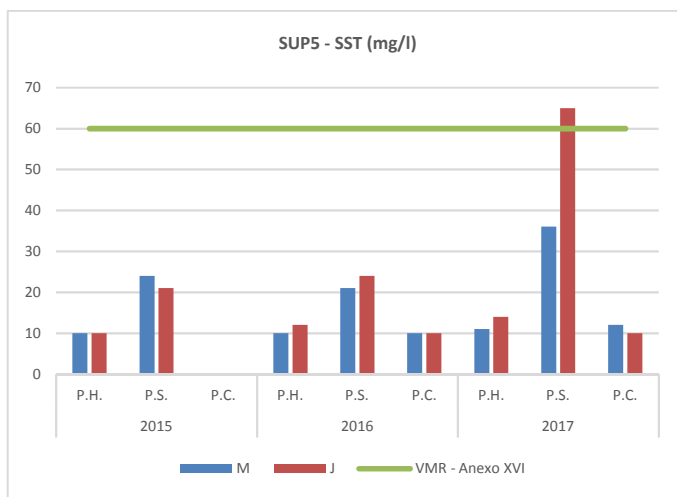


**Figura 19 – Resultados obtidos para o parâmetro SST a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão**

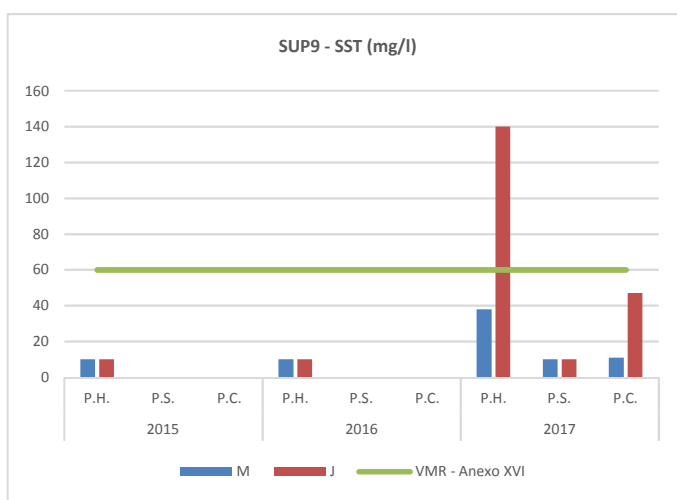
Como se pode constatar, nas diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas na concentração de SST nos pontos a montante e a jusante da A13, realçando-se que todas as concentrações apuradas são muito próximas do respetivo limite de quantificação do método (10 mg/l) e como tal bastante inferiores ao limite legal definido.

Relativamente ao cumprimento do VMR, verificaram-se excedências pontuais, sendo o valor mais expressivo o observado na linha de água SUP9 na amostragem do período húmido, no ponto de colheita a jusante. Para além desta situação, registou-se uma concentração ligeiramente superior ao limite legal na linha de água SUP5, na campanha do período seco, verificando-se, também, um aumento da concentração de SST de montante para jusante.

Se observarmos o histórico de monitorização destas linhas de água no período de 2015 a 2017, verifica-se que, por um lado, nem sempre tem sido possível recolher amostras de água nos três períodos previstos e por outro, os resultados obtidos em 2017 sucederam pela primeira vez, conforme se pode consubstanciar pelos dois gráficos seguintes.



**Figura 20 – Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) na linha de água SUP5 para o parâmetro SST a montante e a jusante da A13**



**Figura 21 – Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) na linha de água SUP9 para o parâmetro SST a montante e a jusante da A13**

No caso desta última linha de água, acresce que, se tivermos em consideração que a concentração obtida no respetivo ponto de descarga da água de escorrência (SUP9-E) se encontrou no limiar do limite de quantificação do método (10 mg/L), conclui-se que não existe contribuição das águas de escorrência da plataforma para este curso de água.

Importa, contudo salientar que, tal como já referido na alínea 4.2.1 - Nota introdutória, os resultados obtidos para este parâmetro relacionam-se com a baixa representatividade de muitas das amostragens, com situações em que as amostras foram recolhidas em circunstâncias de reduzido caudal, não correspondendo a verdadeiras condições de escoamento superficial, bem como o facto de estarmos perante um ano hidrológico atípico, em condições de seca.



De acordo com os resultados apresentados na alínea 4.2.2.1, as linhas de água monitorizadas apresentaram um reduzido caudal ou mesmo um caudal nulo, conforme se consubstancia pelo registo fotográfico das linhas de água em causa, em diferentes amostragens.



Figura 22 – Perspetiva da linha de água SUP5 na amostragem do período seco (jusante)



Figura 23 – Perspetiva da linha de água SUP8 na amostragem do período seco (jusante)



Figura 24 – Perspetiva da linha de água SUP9 na amostragem do período húmido (jusante)



Figura 25 – Perspetiva da linha de água SUP9 na amostragem do período crítico (jusante)

Relativamente ao parâmetro **hidrocarbonetos totais** nas diversas campanhas efetuadas as concentrações obtidas foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), conforme se demonstra pelo gráfico seguinte. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

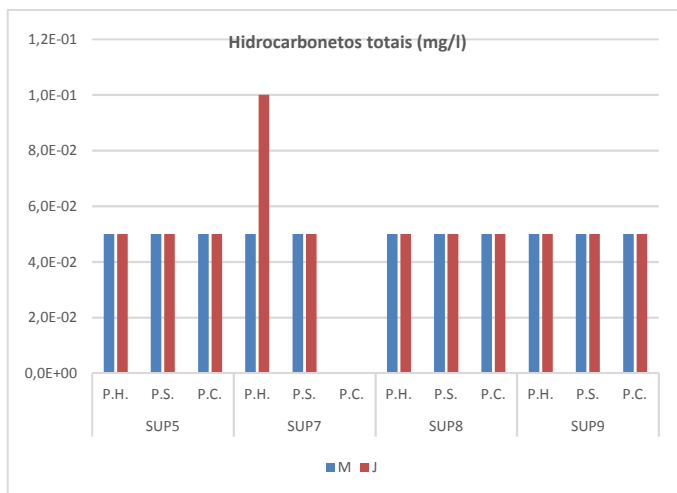


Figura 26 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/N.º A10-A13/Santo Estêvão

Como se pode observar no gráfico anterior, na grande maioria das campanhas não existem diferenças significativas nos pontos a montante e a jusante do sublanço em estudo. Na linha de água SUP7 esta situação não se verifica,

tendo-se registado na amostragem do período húmido uma concentração superior ao limite de quantificação no ponto de colheita a jusante da descarga das águas de escorrência da A13.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **óleos e gorduras** nas amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

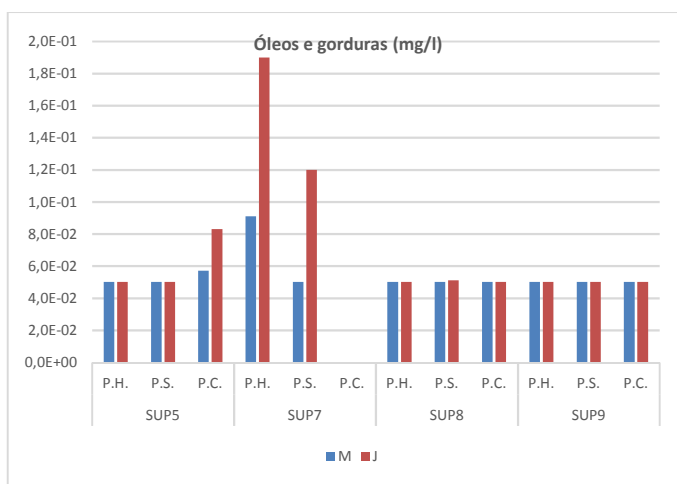


Figura 27 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão

Como se pode observar no gráfico anterior, nas linhas de água SUP5, SUP8 e SUP9 a concentração de óleos e gorduras foi da ordem do limite de quantificação do respetivo método (0,05 mg/l). Na linha de água SUP7, em coerência com os resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais, regista-se uma concentração mais elevada deste parâmetro, com tendência para concentrações mais elevadas registadas nos pontos de monitorização a jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da infraestrutura.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados apurados nesta linha de água nos dois últimos anos em que foi possível recolher amostras de água (2015 e 2017).

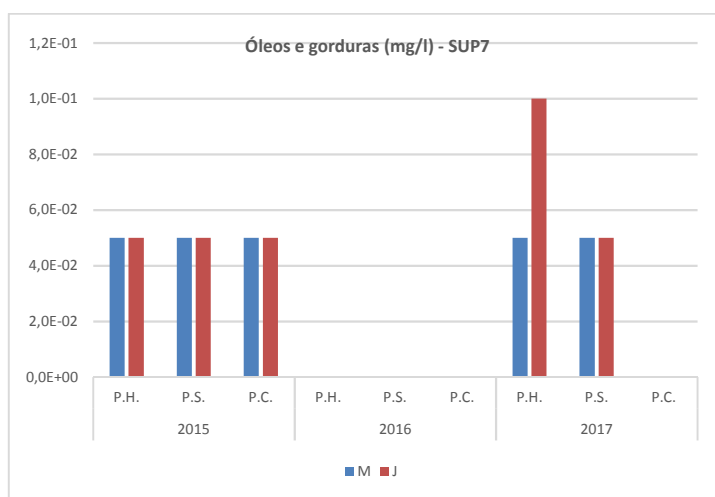


Figura 28 – Histórico de resultados obtidos (2015 e 2017) para o parâmetro óleos e gorduras na linha de água SUP7

Como se pode verificar, as concentrações foram sempre gorduras inferiores ao limite de quantificação do respetivo método (0,05 mg/l), simultaneamente a montante e a jusante, o que nos permite deduzir que esta será uma situação pontual, sem origem no funcionamento da infraestrutura.

Realça-se ainda que o valor obtido não deixa de representar uma concentração reduzida deste parâmetro, não havendo qualquer limite legal definido na legislação em vigor para o uso da água em análise.

Para o parâmetro **cobre** em todas as amostragens realizadas as concentrações apuradas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), motivo pela qual os resultados não são representados graficamente.

Relativamente ao parâmetro **zinco**, e face aos teores reduzidos que se obtiveram em todas as campanhas, optou-se por indicar graficamente apenas o valor regulamentar mais baixo (definido no Anexo XXI), conforme se demonstra de seguida.

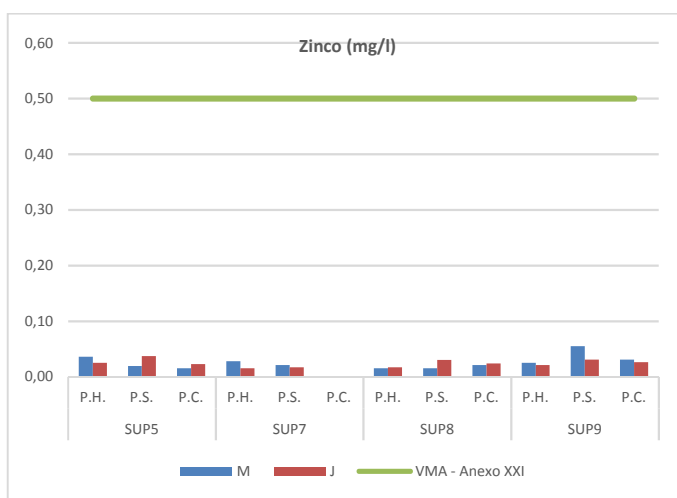


Figura 29 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos/N.º A10-A13/Santo Estêvão

Todos os resultados são muito próximos do limite de quantificação do método (0,015 mg/l), sem oscilações entre as concentrações obtidas nos pontos de colheita a montante e jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da A13.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **ferro**, para todas as linhas de água e em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A10, face ao único valor limite definido no DL 236/98 para os usos da água em análise (VMR do Anexo XVI).

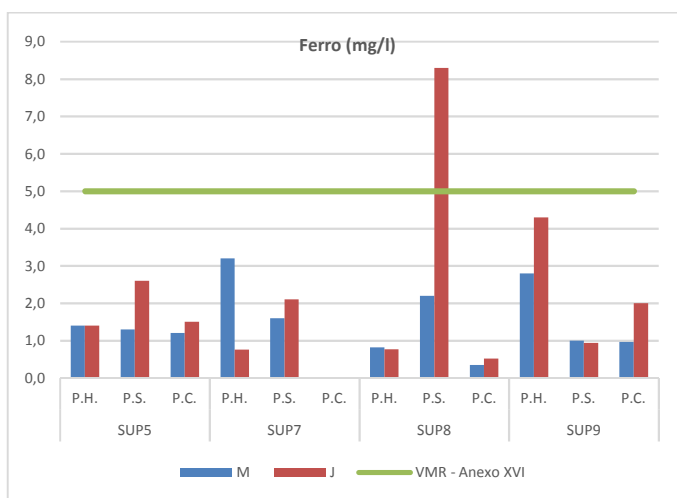


Figura 30 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos/N.º A10-A13/Santo Estêvão

Com exceção da concentração de Ferro registada na campanha do período seco na SUP8 (jusante), as concentrações de ferro foram sempre inferiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98, destacando-se, também, que as concentrações obtidas a jusante são genericamente da mesma ordem de grandeza das obtidas a montante.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados obtidos desde 2015 para a linha de água SUP8.

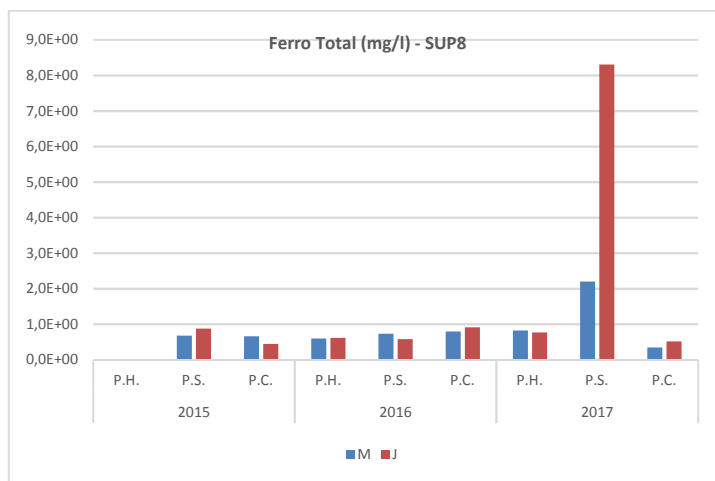


Figura 31 –Histórico de resultados obtidos (2015 a 2017) para o parâmetro óleos e gorduras na linha de água SUP8

O histórico de monitorizações nesta linha de água permite-nos verificar que não existe qualquer tendência, desde 2015, para o registo de concentrações elevadas de ferro nesta linha de água. Esta situação registada em 2017 no período seco tem assim um carácter pontual, não podendo ser relacionada com a exploração da infraestrutura em análise. Acresce que para este parâmetro a legislação não define um VMA.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **dureza**, para as linhas de água em causa e em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

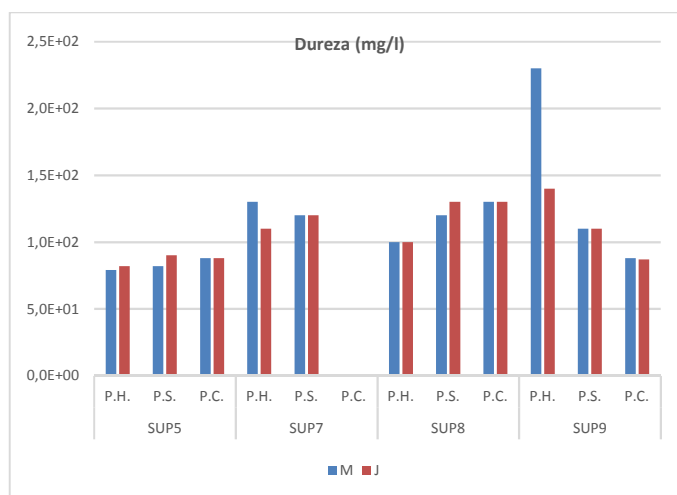
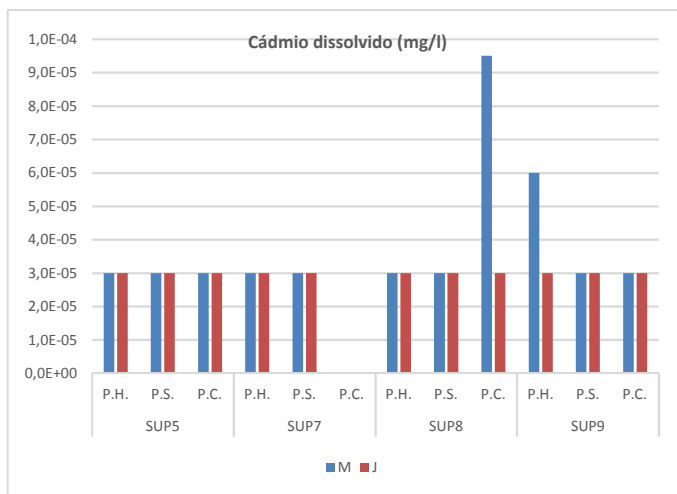


Figura 32 - Resultados obtidos para o parâmetro dureza a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/N.º A10-A13/Santo Estêvão

A dureza das linhas de água, detetada a montante e jusante da A13, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **cádmio dissolvido**, para as linhas de água em causa, em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13.



**Figura 33 - Resultados obtidos para o parâmetro cádmio dissolvido a montante e a jusante do Salvaterra de Magos/N.º A10-A13/Santo Estêvão**

De acordo com o DL 218/2015, os valores NQA relativos ao cádmio e aos compostos de cádmio variam em função de 5 classes de dureza da água (C1 a C5) – ver nota de rodapé do Quadro 7.

Para as concentrações de dureza detetadas, a montante e jusante das linhas de água SUP5 a SUP9 (e atribuição da respetiva classe) foram identificados os valores limite com que devem ser comparados os resultados de cádmio dissolvido, definidos no DL 218/2015.

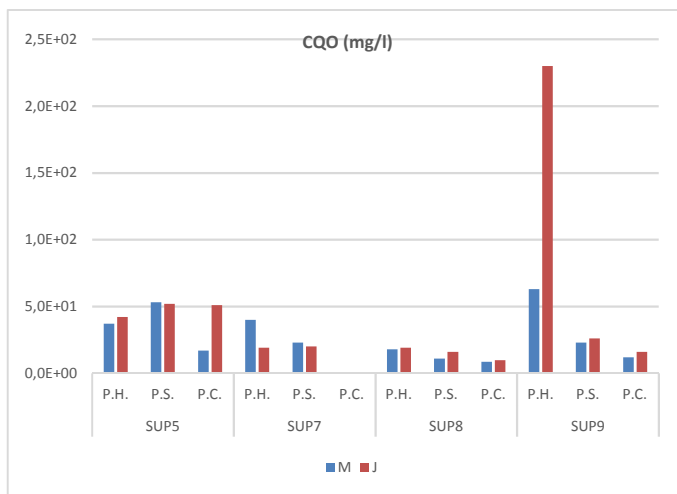
**Quadro 18 - Avaliação da conformidade com as NQA (DL 218/2015) nas linhas de água SUP5 a SUP9**

| Linha de água | Local de amostragem | Dureza (mg CaCO <sub>3</sub> /l) – valor médio | Classe | Cádmio (µg/l) – valor médio | Cádmio (µg/l) – valor máximo | Valor limite               |                              |
|---------------|---------------------|------------------------------------------------|--------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|               |                     |                                                |        |                             |                              | Critério C4 NQA -MA (µg/l) | Critério C6 NQA - CMA (µg/l) |
| SUP5          | Montante            | 83                                             | C3     | 0,030                       | 0,030                        | 0,09                       | 0,60                         |
|               | Jusante             | 87                                             | C3     | 0,030                       | 0,030                        | 0,09                       | 0,60                         |
| SUP7          | Montante            | 125                                            | C4     | 0,030                       | 0,030                        | 0,15                       | 0,90                         |
|               | Jusante             | 115                                            | C4     | 0,030                       | 0,030                        | 0,15                       | 0,90                         |
| SUP8          | Montante            | 117                                            | C4     | 0,052                       | 0,095                        | 0,15                       | 0,90                         |
|               | Jusante             | 120                                            | C4     | 0,030                       | 0,030                        | 0,15                       | 0,90                         |
| SUP9          | Montante            | 100                                            | C4     | 0,040                       | 0,060                        | 0,15                       | 0,90                         |
|               | Jusante             | 100                                            | C4     | 0,030                       | 0,030                        | 0,15                       | 0,90                         |

Nas quatro linhas de água avaliadas, os resultados encontraram-se em conformidade com os requisitos de qualidade do DL 218/2017, quer a montante quer a jusante, por se verificarem cumulativamente as seguintes condições:

- A média aritmética das concentrações medidas de Cd em momentos diferentes do ano não ultrapassa o correspondente valor da coluna C4 (NQA-MA);
- Nenhuma das concentrações medidas de Cd ultrapassa o correspondente valor da coluna C6 (NQA-CMA) da mesma tabela.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, para as linhas de água em causa e em todas as amostragens realizadas em 2017, a montante e a jusante da A13. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.



**Figura 34 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão**

Os teores de CQO detetados a montante e jusante da A13 não apresentam grande variação em cada período de amostragem. Comparando os resultados obtidos a jusante face aos de montante, assinalam-se diferenças pouco significativas e uma concordância na variação dos resultados obtidos a montante e jusante, ao longo do ano, em cada linha de água do sublunço em estudo. A única exceção ocorre na campanha do período húmido na SUP9 (jusante), situação pontual que estará relacionada com a concentração de SST registada neste local, já discutida anteriormente.

Por último, nos Sublanços Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão foram monitorizados 2 pontos descarga das águas de escorrência, designados por SUP6-E e SUP9-E, tendo sido efetuadas em 2017 duas campanhas de amostragem, correspondentes à caracterização dos períodos húmido e crítico.

Tal como mencionado na alínea 4.1.7, embora as águas de escorrência que drenam diretamente da plena via da autoestrada não se tratem de águas residuais, a título meramente indicativo (decorrente da inexistência de um quadro normativo que melhor se aplique), compararam-se os resultados obtidos tendo em consideração os **valores limite para a descarga de águas residuais** definidos no Anexo XVIII do DL 236/98. Da totalidade dos parâmetros analisados apenas para os parâmetros pH, óleos e gorduras, SST, cobre total, ferro total e CQO existe VLE definido, pelo que apenas para estes foi feita a avaliação dos resultados obtidos (Quadro 6).

Para o parâmetro pH verifica-se que os resultados obtidos oscilaram entre 7,7 e 8,6, valores enquadráveis no intervalo de VLE legalmente definido (6,0-9,0).

Constata-se que os resultados obtidos para o parâmetro cobre, foram sempre inferiores ao correspondente limite de quantificação do método (0,015 mg/l) e consequentemente muito inferiores aos VLE. Também no caso do parâmetro SST os resultados obtidos foram iguais ou inferiores ao limite de quantificação (10 mg/l), tendo-se obtido um único valor quantificável de 34 mg/l na SUP9-E na amostragem do período crítico.

Os resultados registados para os parâmetros óleos e gorduras, ferro e carência química de oxigénio foram substancialmente inferiores aos VLE definidos (15 mg/l, 2,0 mg/l e 150 mg/l), tendo-se obtido concentrações variáveis entre 0,17-0,23 mg/l; 0,072-0,29 mg/l e 47-71 mg/l, respetivamente.

Face ao exposto, constata-se que os resultados obtidos nos dois pontos de descarga das águas de escorrência cumpriram os respetivos limites legais definidos no Anexo XVIII do DL 236/98.



#### 4.2.3.2 Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas de caracterização ambiental realizadas em 2015 e 2016

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2017 (para todos os locais que foram monitorizados), com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015 e 2016 nos mesmos períodos de amostragem.

Quadro 19 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015, 2016 e 2017

| Ano de monitorização | Período de amostragem |        |                  |
|----------------------|-----------------------|--------|------------------|
|                      | Húmido                | Seco   | Crítico          |
| 2015                 | Fevereiro/Abril       | Julho  | Outubro          |
| 2016                 | Janeiro               | Agosto | Outubro/Novembro |
| 2017                 | Maio                  | Julho  | Novembro         |

Importa referir que nas situações em que os resultados obtidos são inferiores ao respetivo limite de quantificação, optou-se por admitir que o resultado corresponde ao valor do próprio limite de quantificação do método, para que os gráficos apresentem leitura.

A apresentação dos resultados é feita sublanço a sublanço e em cada um deles para as linhas de água atravessadas pela A13, tendo em atenção que o tráfego é constante em cada sublanço.

##### 4.2.3.2.1 Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **pH**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

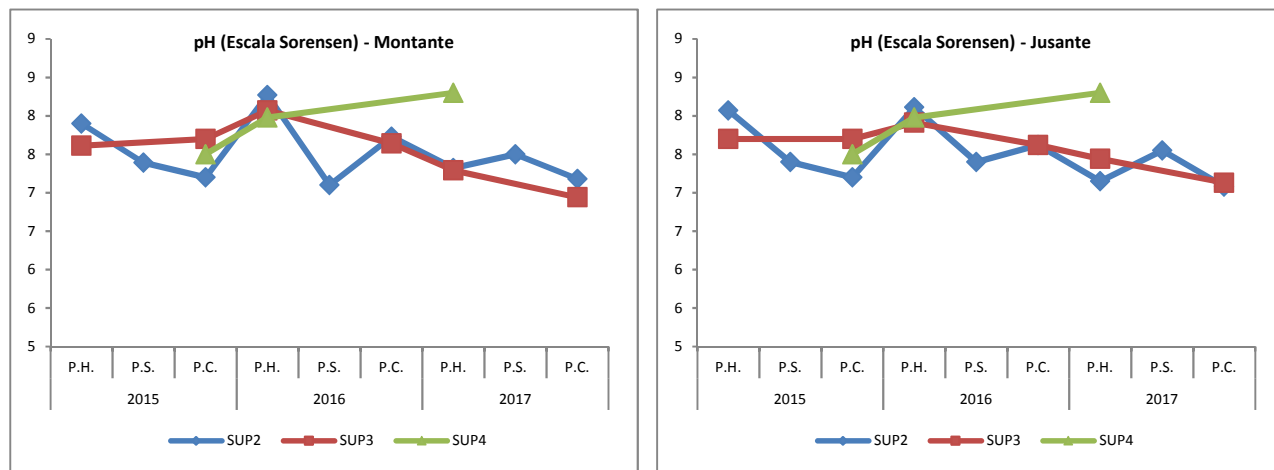
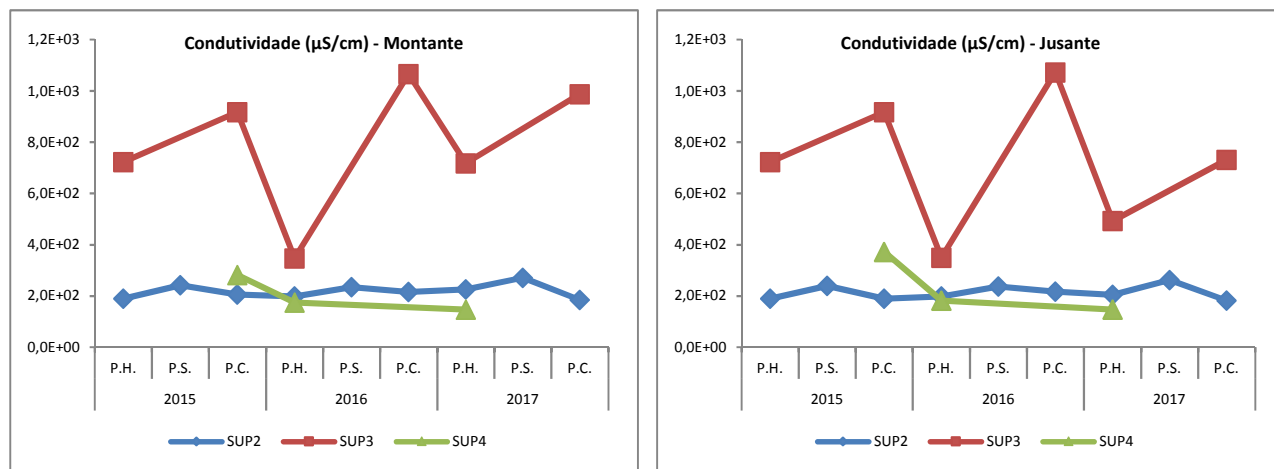


Figura 35 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro pH (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos

Como se pode verificar, os resultados apurados em 2017 estão em linha com os resultados obtidos nos anos anteriores, verificando-se que apresentam uma variação de pH semelhante, a montante e jusante do atravessamento da A13.

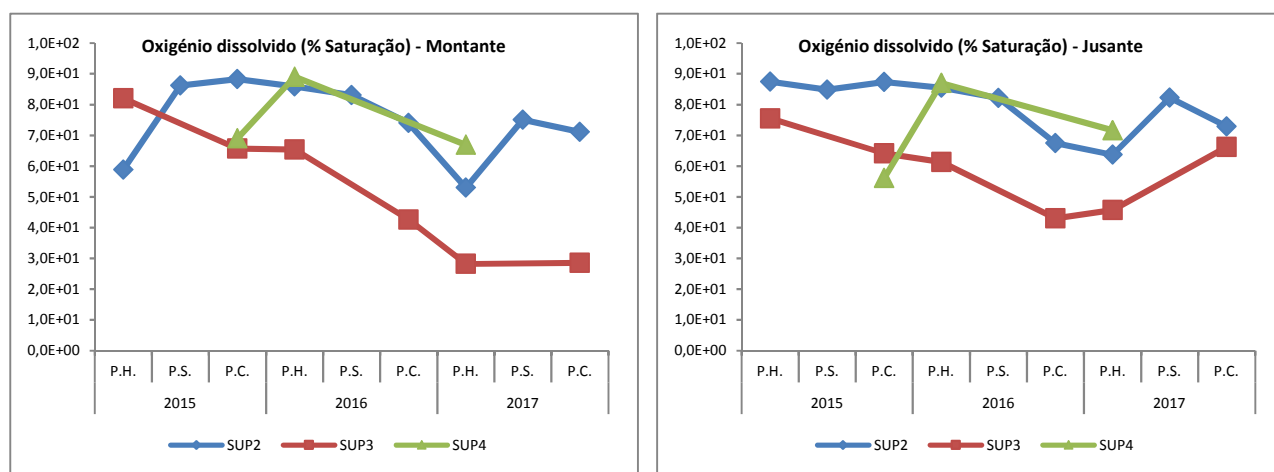
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **condutividade** ao longo dos últimos 3 anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 36 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos**

Ao longo do tempo, as três linhas de água apresentam uma tendência de variação de condutividade semelhante, a montante e jusante do atravessamento pela autoestrada. De um modo generalizado a SUP3 apresenta uma condutividade superior à das SUP2 e SUP4 em todos os períodos e locais de amostragem.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **oxigénio dissolvido**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

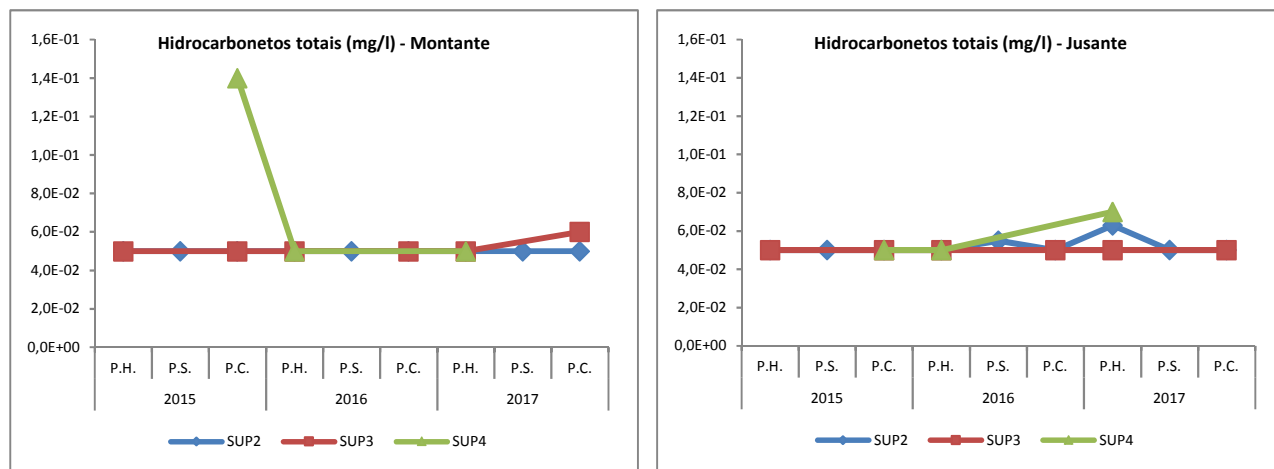


**Figura 37 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos**

Pela análise dos gráficos anteriores, verifica-se que as concentrações de oxigénio dissolvido têm sido muito semelhantes a montante e a jusante da A13.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **hidrocarbonetos totais** nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

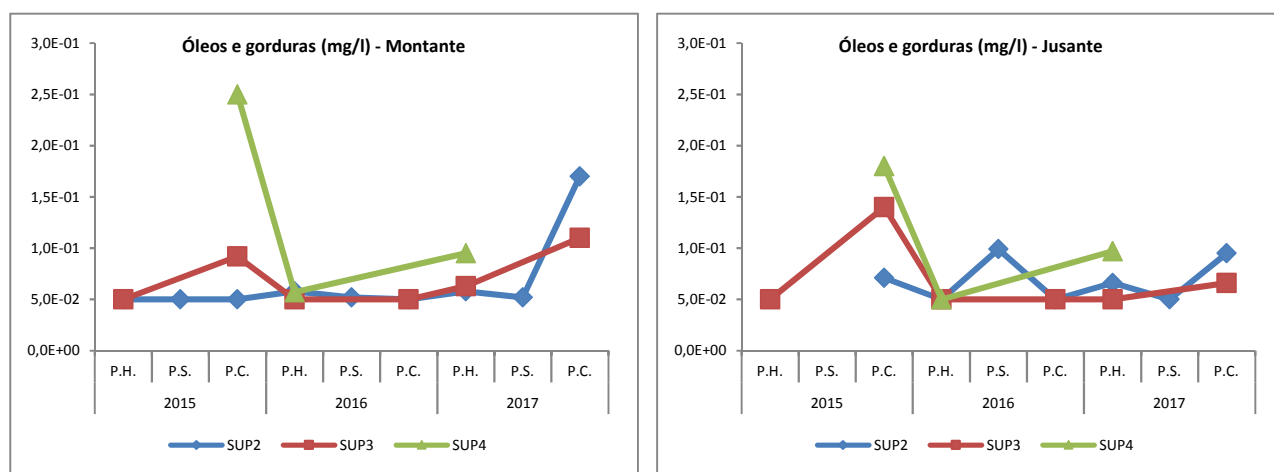




**Figura 38 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13**

Verifica-se que maioritariamente as concentrações obtidas a montante e a jusante da A13 são iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método. A concentração mais elevada registada na SUP4 na amostragem do PC de 2015 e apenas no ponto de colheita a montante, não tornou a suceder.

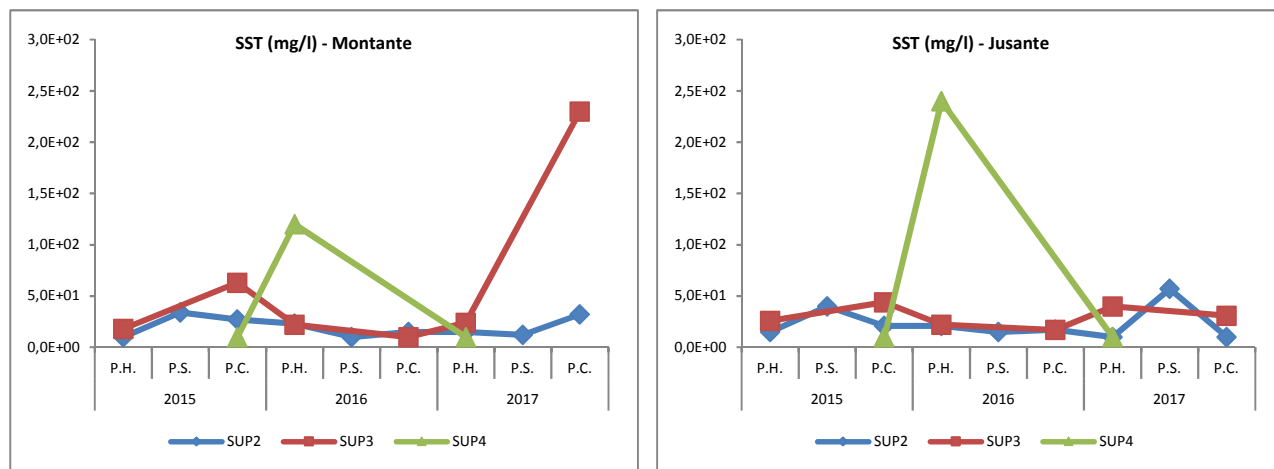
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **óleos e gorduras**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 39 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos**

Verifica-se que as concentrações obtidas a montante e a jusante da A13 são muito idênticas nas diferentes amostragens e linhas de água. As concentrações mais elevadas apuradas em algumas amostragens no período em análise, verificam-se maioritariamente apenas no ponto de colheita a montante.

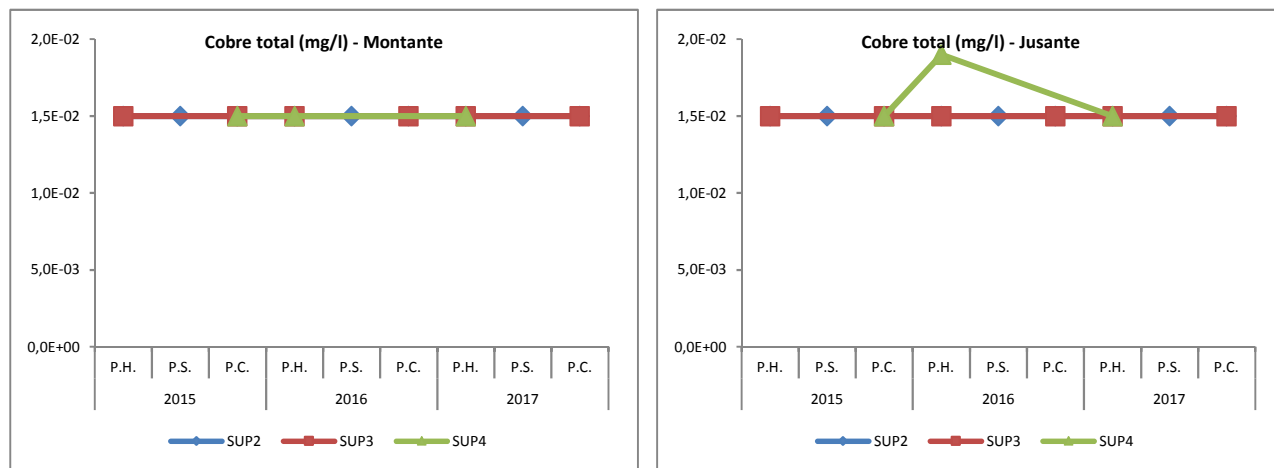
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **SST**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 40 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro SST (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13**

Verifica-se uma concentração semelhante de SST entre montante e jusante, em cada período de amostragem, nas três linhas de água avaliadas. A situação relativa à linha de água SUP4, onde se apuraram concentrações mais elevadas, nomeadamente a jusante, na amostragem do período húmido de 2016 não tornou a suceder. Relativamente à concentração mais expressiva observada na SUP3, apenas no ponto de colheita a montante, na amostragem do período crítico, foi já pormenorizadamente analisada na alínea 4.2.2.1.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **cobre total** nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 41 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro cobre (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos**

Observa-se que ao longo do tempo as concentrações de cobre foram muito baixas, maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), simultaneamente a montante e a jusante da A13. A única situação onde se observou uma concentração superior ao LQ foi na linha de água SUP4, apenas no ponto de colheita a jusante da A13, na única amostragem realizada em 2016, circunstância que não tornou a suceder.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **zinco total** nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

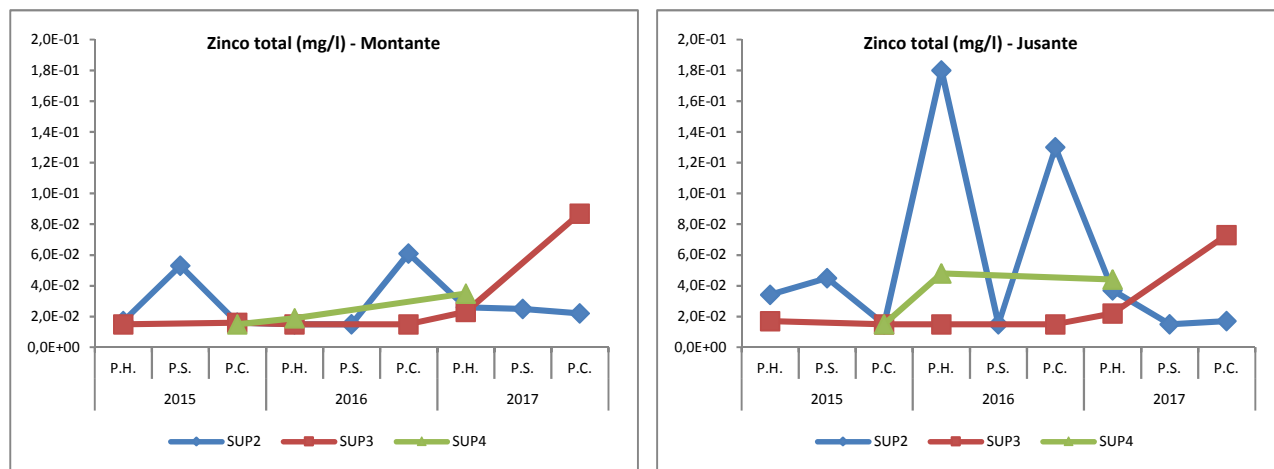


Figura 42 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro zinco (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos

No período em análise as concentrações de zinco a montante e jusante da A13 nas linhas de água SUP3 e SUP4 são muito semelhantes. Relativamente às oscilações que se observam nos resultados obtidos na SUP2 nas amostragens realizadas em 2016, nomeadamente a jusante face aos de montante, verifica-se que em 2017 as concentrações foram baixas e idênticas a montante e a jusante da A13.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **ferro**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

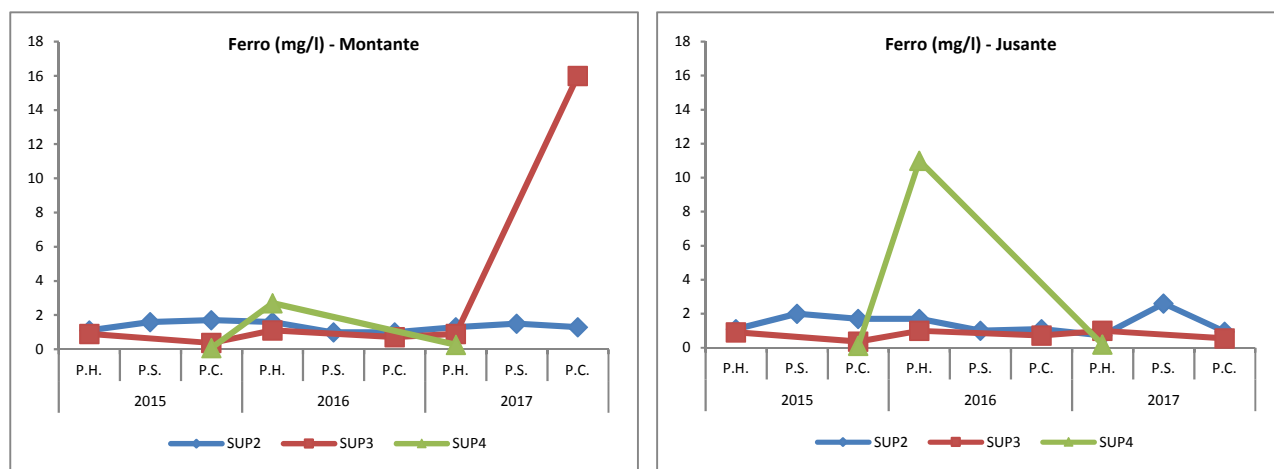
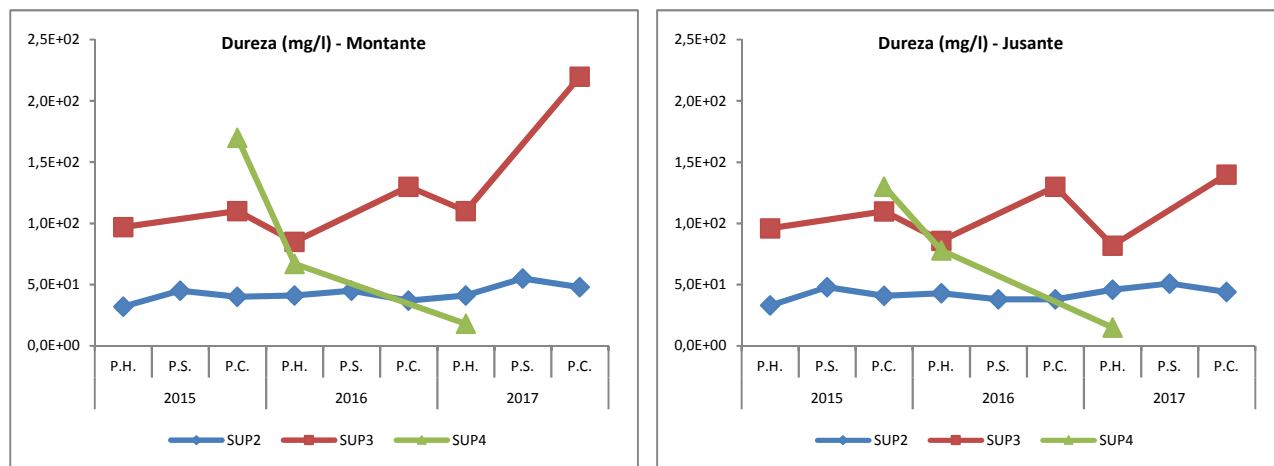


Figura 43 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro ferro (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13

De 2015 a 2017, os resultados de ferro nas três linhas de água apresentam genericamente concentrações baixas, simultaneamente a montante e a jusante da A13.

Os teores de ferro relacionam-se naturalmente com as concentrações de SST, pelo que as colheitas onde se observaram concentrações mais elevadas de ferro correspondem às mesmas onde se observaram valores mais elevados de SST. Pelo que se remete para a análise já efetuada anteriormente.

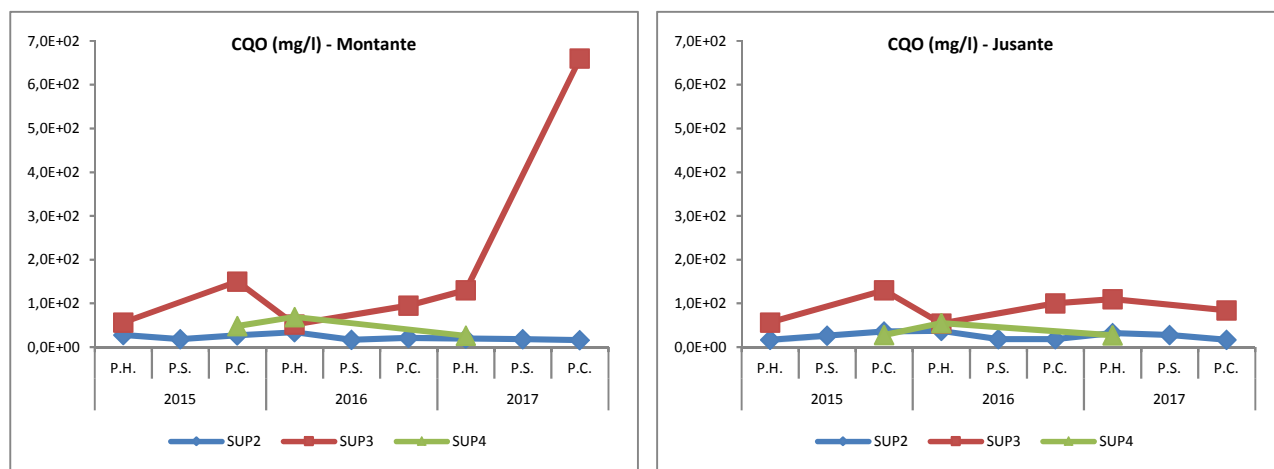
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **dureza** ao longo dos últimos 3 anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 44 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13**

Da análise dos gráficos anteriores constata-se que os resultados de dureza obtidos a montante e jusante em cada linha de água evoluíram de forma coerente ao longo dos 3 anos, mas diferenciada de linha de água para linha de água. De um modo geral, a água da SUP2 apresenta uma dureza mais baixa que as restantes linhas de água.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **CQO**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

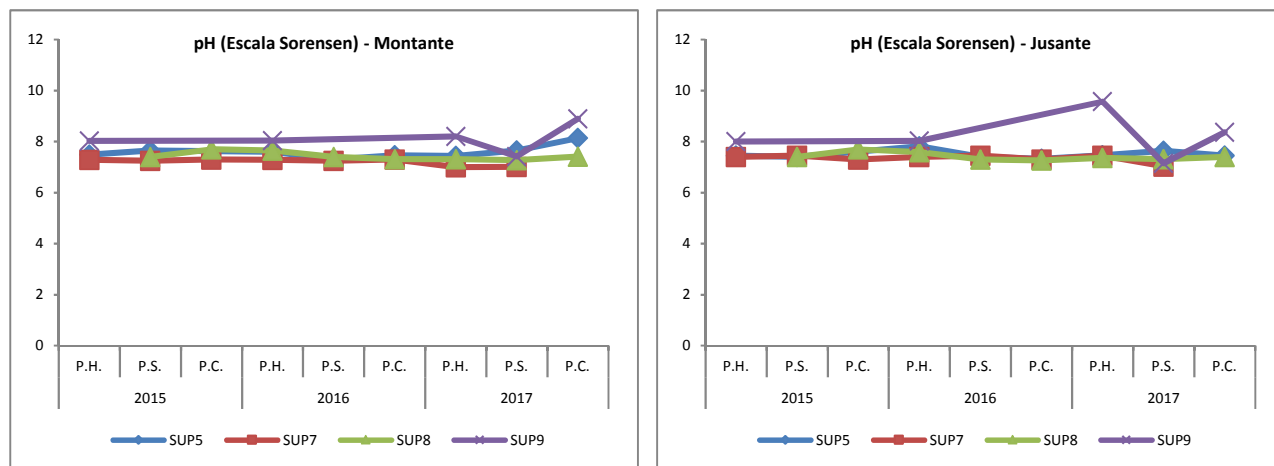


**Figura 45 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro CQO (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos da A13**

Da análise dos gráficos anteriores, pode-se constatar que não existem, desde 2015 e para as diferentes linhas de água monitorizadas, diferenças significativas nos pontos a montante e a jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da infraestrutura.

#### 4.2.3.2.2 Sublaços Salvaterra de Magos / Nó A10/A13 / Santo Estêvão

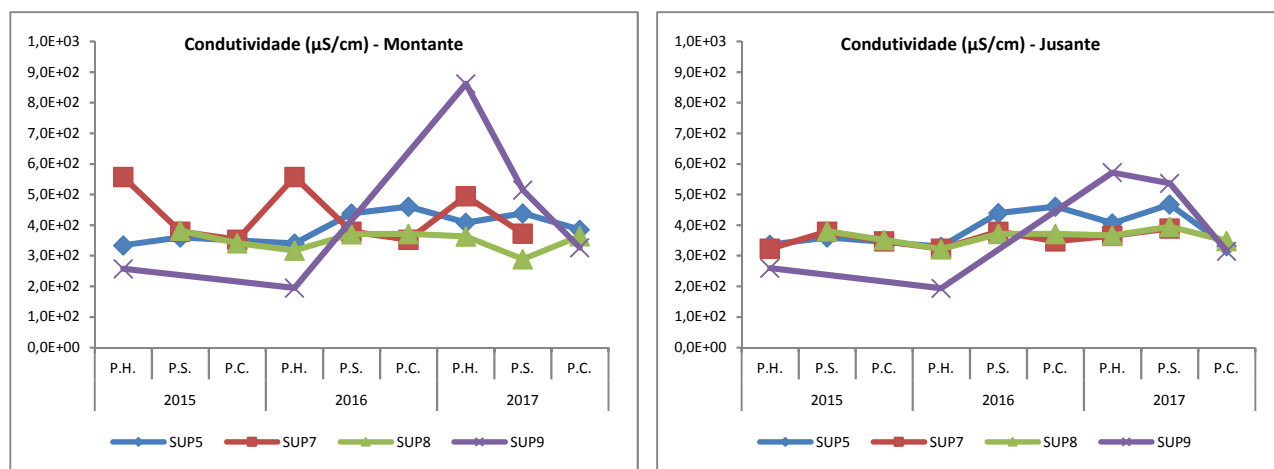
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **pH**, nas linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 46 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro pH (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

Como se pode verificar nos gráficos anteriores, os valores de pH registados em 2017 encontram-se em linha com os valores obtidos nos dois anos anteriores, simultaneamente a montante e a jusante da A13.

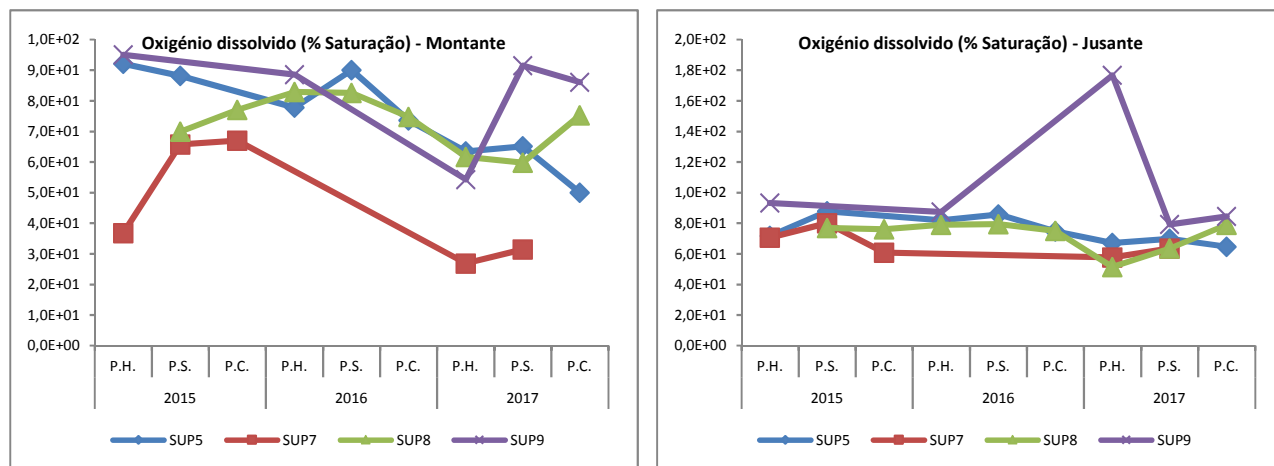
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **condutividade** ao longo dos últimos 3 anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 47 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

A condutividade da água, detetada a montante e jusante da A13, é genericamente da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem.

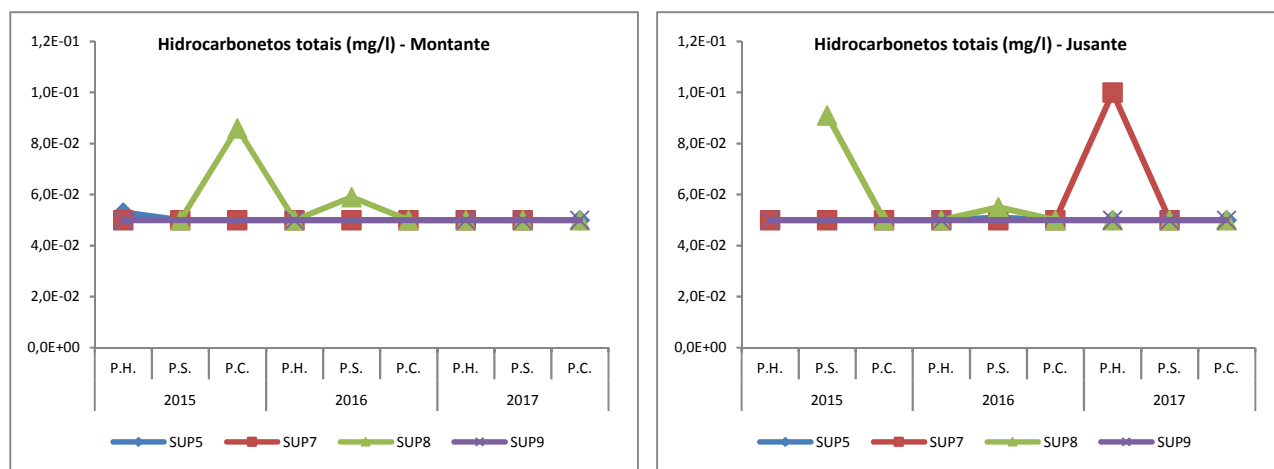
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **oxigénio dissolvido**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 48 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

Pela análise dos gráficos anteriores, verifica-se que as concentrações de oxigénio dissolvido têm sido muito semelhantes a montante e a jusante da A13 em cada uma das linhas de água.

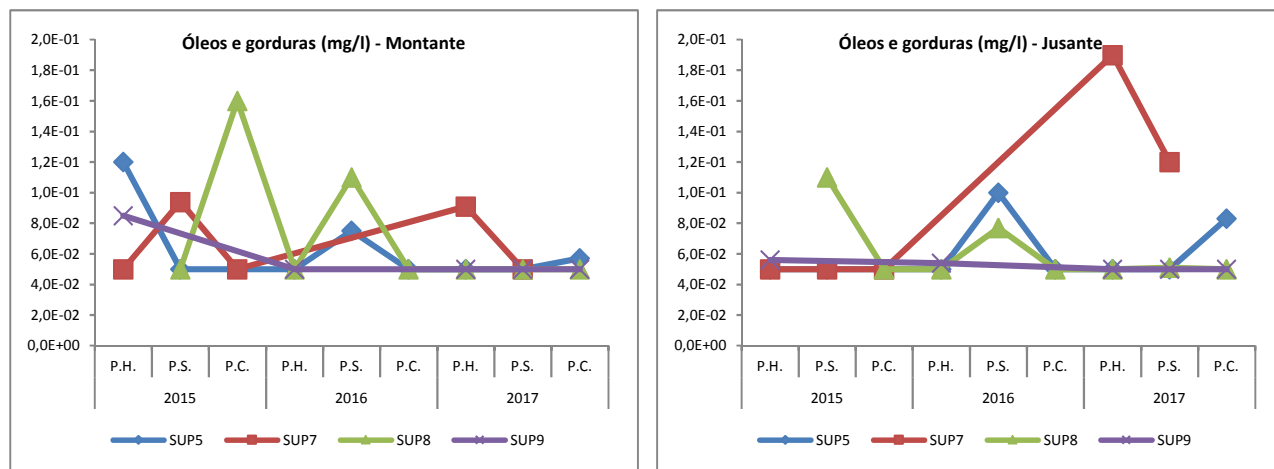
Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **hidrocarbonetos totais** nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 49 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

Verifica-se que maioritariamente as concentrações obtidas a montante e a jusante da A13 são iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método nas 4 linhas de água analisadas. Apurou-se uma concentração mais elevada a jusante da A13, na linha de água SUP7, na amostragem do período húmido, circunstância que não teve precedente no período em análise. Verifica-se, ainda, que as concentrações mais elevadas apuradas na linha de água SUP8 na monitorização realizada em 2015, não tornaram a suceder.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **óleos e gorduras**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

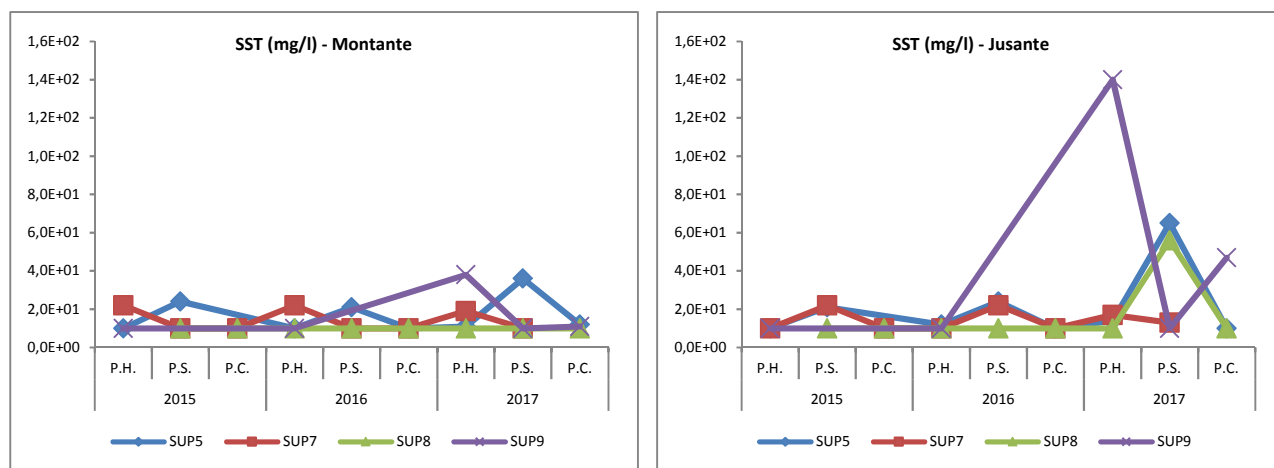


**Figura 50 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / N.º A10-A13 / Santo Estêvão**

Genericamente os resultados apurados para o parâmetro óleos e gorduras são coerentes com os resultados apurados para o parâmetro hidrocarbonetos totais.

Maioritariamente as concentrações apuradas a jusante são da mesma ordem de grandeza ou inferiores às obtidas a montante. Apurou-se uma concentração mais elevada a jusante da A13, na linha de água SUP7, na amostragem do período húmido, circunstância que não teve precedente no período em análise e já foi pormenorizadamente analisada na alínea 4.2.3.1.2.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro SST, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



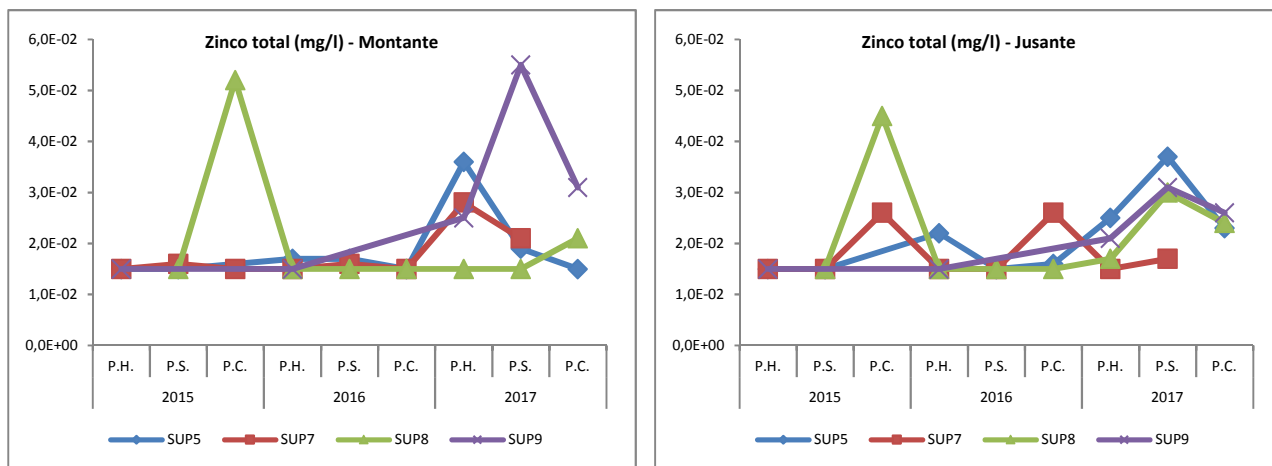
**Figura 51 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro SST (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublanço Salvaterra de Magos / N.º A10-A13 / Santo Estêvão**

Como se pode constatar pelos gráficos anteriores, maioritariamente as concentrações apuradas a jusante são da mesma ordem de grandeza ou inferiores às obtidas a montante.

Em 2017 verificaram-se concentrações superiores às observadas nos 2 anos anteriores, em particular nos pontos de colheita a jusante. Esta situação decorre das condições atípicas registadas no corrente ano em avaliação, conforme já descrito na alínea 4.2.1.

Relativamente ao parâmetro **cobre** nas diversas campanhas efetuadas as concentrações obtidas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), motivo pela qual os resultados não são apresentados graficamente.

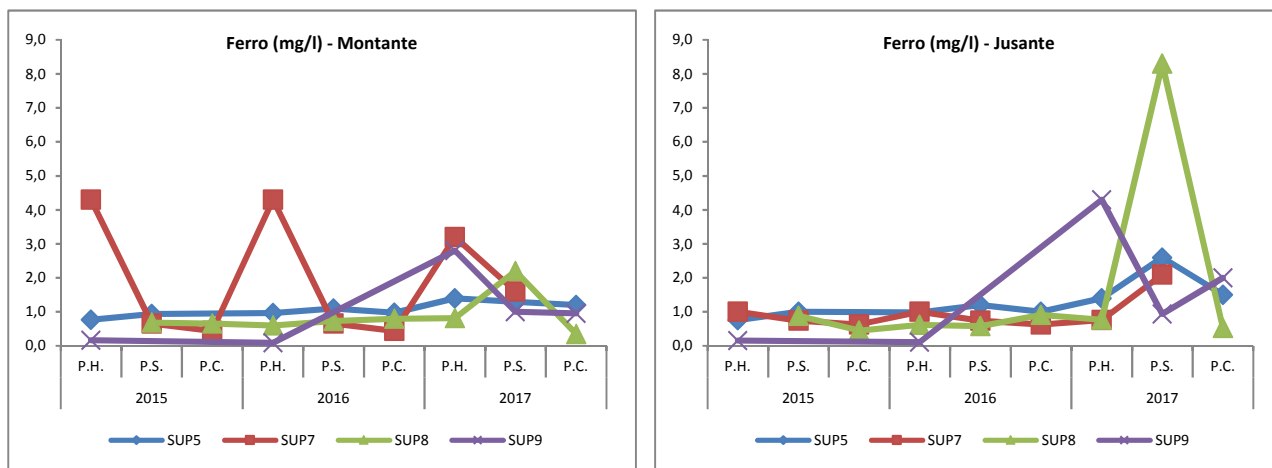
Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução ao longo dos últimos 3 anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13 para o parâmetro **zinco total**.



**Figura 52 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro zinco total (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

No período em análise, as concentrações de zinco obtidas a montante e jusante foram sempre substancialmente baixas, com pouca variação de montante para jusante da autoestrada. Verifica-se, também, alguma oscilação de valores nas diferentes amostragens, mas simultaneamente a montante e a jusante.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **ferro**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



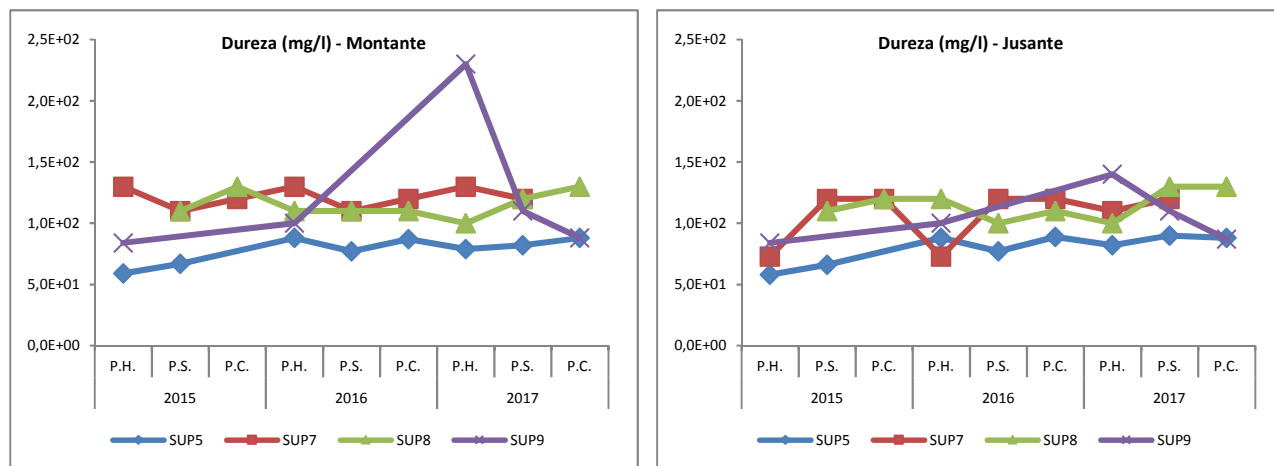
**Figura 53 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro ferro (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

Como se pode constatar pelos gráficos anteriores, maioritariamente as concentrações apuradas a jusante são da mesma ordem de grandeza ou inferiores às obtidas a montante.

Em 2017 verificaram-se algumas concentrações superiores às observadas nos 2 anos anteriores, em particular nos pontos de colheita a jusante. Estas concentrações mais elevadas estão relacionadas com as concentrações mais elevadas obtidas para o parâmetro SST e, como já referido anteriormente, decorrem das condições atípicas registadas no corrente ano em avaliação, conforme já descrito na alínea 4.2.1.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **dureza** ao longo dos últimos 3 anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.

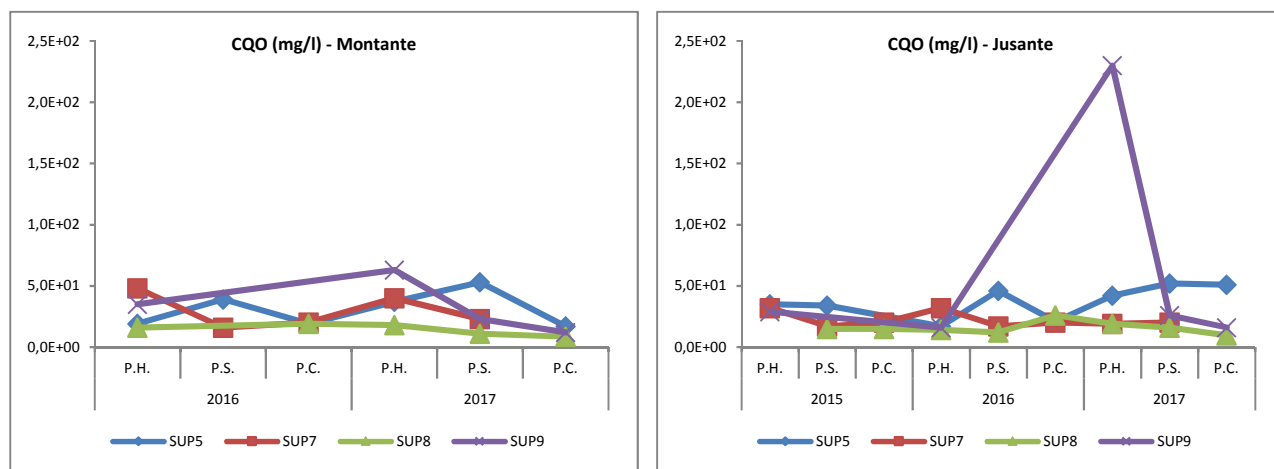




**Figura 54 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

No período em análise não se identificaram oscilações da dureza da água com significado, entre montante e jusante da autoestrada, em cada período de amostragem e em cada linha de água. A linha de água SUP7 apresentou concentrações ligeiramente mais elevadas do que as concentrações observadas nas restantes linhas de água.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **CQO**, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A13.



**Figura 55 – Evolução dos resultados obtidos para o parâmetro CQO (anos 2015 a 2017) a montante e a jusante do Sublaço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão**

As concentrações obtidas em 2017 são muito idênticas às obtidas nos dois anos anteriores, tal como são muito idênticas a jusante e a montante da A13. Apenas se regista um valor superior a jusante face ao de montante, nomeadamente na linha de água SUP9, na amostragem do período húmido de 2017, situação que foi já analisada na alínea 4.2.1.

#### 4.2.4 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização

Não foram detetados constrangimentos ao escoamento de água nas linhas de água atravessadas pela autoestrada, indiciando que as medidas adotadas em fase de estudo prévio e de projeto de execução – designadamente na definição do traçado, na adoção de viadutos e na adequação ao nível do dimensionamento dos órgãos de drenagem – conduziram à redução de impactes sobre os recursos hídricos superficiais.

#### 4.2.5 Comparação com as previsões efetuadas no EIA

No Quadro 20 é apresentado o Tráfego Médio Diário (TMD) previsto no âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental, para 2004, bem como o tráfego (TMD) real registado nos anos de 2010 a 2017 em todos os sublanços em análise da A13.

Quadro 20 – Valores de TMD previstos e registados

| Sublanço                         | Tráfego Médio Diário (Veículos / Dia) |           |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                  | Previsto                              | Registado |       |       |       |       |       |       |       |
|                                  | 2004                                  | 2010      | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
| Almeirim / Salvaterra de Magos   | 17 300                                | 4 113     | 3 816 | 2 963 | 2 764 | 3 005 | 3 220 | 3 422 | 3.669 |
| Salvaterra de Magos / Nó A10/A13 | 17 600                                | 5 477     | 3 896 | 3 020 | 2 786 | 3 016 | 3 225 | 3 435 | 3.677 |
| Nó A10/A13 / Santo Estêvão       | 20 500                                | 4 396     | 5 076 | 3 970 | 3 767 | 4 172 | 4 537 | 4 924 | 5.420 |

Da análise do quadro verifica-se que de 2010 a 2013 ocorreu um decréscimo do tráfego em circulação na A13, situação que se inverteu desde então, mas ainda assim mantendo-se inferior ao tráfego contabilizado em 2011.

Não obstante estas variações, há que relevar que, desde o início da exploração da autoestrada, o volume de tráfego efetivo em circulação nos sublanços em análise da A13 ficou sempre muito aquém do volume de tráfego estimado em fase de projeto e considerado em sede de Avaliação de Impacte Ambiental.

No Quadro 21 são apresentados os acréscimos das concentrações de SST, cobre e zinco, previstos no EIA, para o semestre seco, previstos para a Ribeira de Muge, Vala Real, Rio Sorraia e Ribeira de Santo Estêvão e os respetivos acréscimos registados (entre montante e jusante) nas campanhas de monitorização realizadas no período seco de 2017.

No EIA não são referidas estimativas de acréscimo de concentrações de poluentes decorrentes da exploração da autoestrada para outras linhas de água monitorizadas nos sublanços em apreço.

Quadro 21 – Comparação dos acréscimos de concentrações previstas no EIA com os dados obtidos na Campanha de Monitorização – p. seco

| Parâmetros            | Ribeira de Muge (SUP2)  |                       | Vala Real (SUP5)        |                       | Rio Sorraia (SUP8)      |                       | Ribeira de Santo Estêvão (SUP9) |                       |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                       | Estimado <sup>(1)</sup> | Obtido <sup>(2)</sup> | Estimado <sup>(1)</sup> | Obtido <sup>(2)</sup> | Estimado <sup>(1)</sup> | Obtido <sup>(2)</sup> | Estimado <sup>(1)</sup>         | Obtido <sup>(2)</sup> |
| SST (mg/l)            | 0,016                   | +45                   | 0,03                    | +29                   | 0,003                   | 0                     | 0,014                           | 0                     |
| Zinco Total (mg/l Zn) | 0,0006                  | 0                     | 0,0009                  | +0,018                | 0,00009                 | +0,015                | 0,0004                          | -0,024                |
| Cobre Total (mg/l Cu) | 0,00001                 | 0                     | 0,000016                | 0                     | 1,5E-06                 | 0                     | 0,000007                        | 0                     |

Notas: (1) - Valor de acréscimo de concentração estimado pelo EIA

(2) - Valor de acréscimo de concentração registado (entre montante e jusante) na campanha de monitorização – semestre seco

(3) – Inexistência de caudal que permitisse fazer a recolha de amostra.

Da análise do quadro anterior verifica-se que os resultados obtidos em 2017 a jusante das linhas de água SUP8 e SUP9 apresentam concentrações de **SST e zinco total** inferiores às detetadas a montante, com exceção do resultado de zinco total, na SUP8. Para esta última situação, à luz da análise efetuada no capítulo 4.2.3.1, a concentração detetada na amostra de água é baixa, muito inferior ao respetivo limite máximo estabelecido no anexo XVI do DL236/98. No caso das linhas de água SUP2 e SUP5 verifica-se um acréscimo das concentrações de montante para jusante. No caso da SUP5 o valor observado é inferior ao VMR do anexo XVI, sendo que no caso da SUP8 a concentração apurada foi ligeiramente superior ao VMR. Esta situação, já analisada na alínea 4.2.3.1.2, foi inédita e relaciona-se com a baixa representatividade da amostragem, pelo facto de estarmos perante um ano hidrológico atípico, em condições de seca.

No que se refere ao parâmetro **cobre total**, os valores patentes no Quadro 21 resultam de concentrações apuradas inferiores ao limite de quantificação do método.

#### **4.2.6 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário**

Os métodos de amostragem adotados foram eficazes, não se justificando qualquer alteração aos mesmos.

#### **4.2.7 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos**

A comparação dos resultados obtidos na monitorização realizada em 2017 com os resultados anteriormente obtidos foi integrada no capítulo referente à discussão, interpretação e avaliação dos resultados, nomeadamente na subalínea 4.2.3.2. O historial relevante foi inserido nos quadros de resultados obtidos (alínea 4.2.1).

### **4.3 CONCLUSÕES**

De acordo com o preconizado, foram realizadas três campanhas de amostragem da qualidade das águas superficiais, num total de 7 linhas de água intercetadas pela autoestrada A13 (3 no Sublaço Almeirim/Salaterra de Magos e 4 no Sublaço Salvaterra de Magos/Nó A10-A13/Santo Estêvão, com determinação laboratorial de diversos parâmetros, em três períodos durante o ano: no mês de escoamento mínimo (período seco), após as primeiras precipitações (período crítico) e durante os meses de maior precipitação (período húmido).

Os resultados obtidos para a qualidade das águas das linhas de água atravessadas devem ser analisados como indicativos, na medida em que as amostragens por si só já correspondem a caracterizações pontuais, acrescido do facto de estarmos perante um ano hidrológico atípico, em condições de seca.

Da análise efetuada na comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor nas 7 linhas de água intercetadas pela autoestrada A13, constata-se que maioritariamente os dados obtidos traduzem valores de concentrações dos parâmetros monitorizados abaixo dos valores de referência mais restritivos. Em 3 das linhas de água verificaram-se exceções pontuais relativamente a apenas 1 parâmetro: na SUP5 e SUP9 (parâmetro SST) e na SUP7 (parâmetro oxigénio dissolvido). No caso da SUP3, simultaneamente a montante e jusante da A13, ocorreram valores inferiores ao valor mínimo admissível para o parâmetro oxigénio dissolvido, em ambas as amostragens realizadas. Também neste ponto se verificou a excedência dos VMRs definidos para os parâmetros SST e ferro, apenas a montante da A13. Esta situação não é relevante, na medida em que estamos perante um curso de água efémero.

Foram também comparados os resultados obtidos nas linhas de água nos pontos a jusante face aos de montante nos vários períodos de amostragem em cada linha de água, constatando-se que não existe uma regularidade nos parâmetros em que a concentração apurada a jusante tenha sido superior à de montante, ocorrendo apenas pontualmente ligeiros acréscimos que não põe em causa a qualidade da água e o seu uso atual. Assim, estes resultados, por si só, não permitem deduzir uma degradação da qualidade da água nas linhas de água avaliadas (e, consequentemente, nos seus usos), decorrentes da exploração da autoestrada.

É ainda de referir que os resultados obtidos nas análises efetuadas às águas de escorrência, num total de 3 pontos de amostragem, cumprem, a título meramente indicativo, os valores definidos para a descarga de águas residuais na situação potencialmente mais desfavorável (amostragem do período crítico).

Por último, foram comparados os resultados obtidos na monitorização em 2017 com os obtidos em monitorizações realizadas em anos anteriores. Desta comparação, verificaram-se algumas variações pontuais detetadas nos diferentes parâmetros ao nível das várias linhas de água, embora sem qualquer regularidade e expressividade, pelo que não é possível deduzir uma degradação da qualidade das linhas de água avaliadas com a autoestrada.

Face ao exposto, verifica-se que durante as campanhas de amostragem realizadas em 2017, não foram encontrados indícios de uma degradação da qualidade das linhas de água analisadas face aos sublaços em estudo da A13 (Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão).

## 5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nos pontos seguintes apresenta-se o Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas aprovado no âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Benavente da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca, nomeadamente a descrição e o resultado do programa de monitorização, bem como as respetivas conclusões.

### 5.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

#### 5.1.1 Parâmetros monitorizados

No Relatório de Monitorização de 2014 foi apresentada uma proposta de revisão do Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas, que incluía a uniformização dos parâmetros a monitorizar. Esta proposta foi implementada a partir de 2015. Em fevereiro de 2016, a APA remete uma Nota Técnica relacionada, entre outros aspetos, com a revisão do programa de monitorização das águas subterrâneas, nomeadamente em termos dos parâmetros. Na sequência deste ofício, a Concessionária em maio de 2016 apresentou os necessários esclarecimentos, tendo reiterado a proposta de revisão em termos dos parâmetros a monitorizar.

Na medida em que até à presente data não foi rececionada resposta à questão colocada pela Concessionária (reavaliação das conclusões e recomendações), em 2017 foi dada continuidade à revisão já implementada desde 2015, tendo sido objeto de monitorização os seguintes parâmetros:

##### *a) Parâmetros determinados “in situ”:*

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade elétrica;
- Oxigénio dissolvido.

A colheita de amostras de águas subterrânea foi acompanhada da medição do respetivo nível hidroestático (NHE) dos poços.

##### *b) Parâmetros analisados em laboratório:*

- Sólidos Suspensos Totais (SST);
- Zinco (fração total);
- Cobre (fração total);
- Ferro;
- Hidrocarbonetos totais;
- Óleos e Gorduras;
- Dureza total;
- Carência Química de Oxigénio (CQO).

#### 5.1.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem das águas subterrâneas foram selecionados tendo subjacente o Programa de Monitorização da Águas Subterrâneas (ver Quadro 2).

De seguida apresentam-se os locais de monitorização das águas subterrâneas (Quadro 22), incluindo a sua localização em relação ao traçado da A13 (referência quilométrica de projeto e de exploração), o uso da água respectivo e designação do ponto de amostragem (designação atual e designação inicial entre parêntesis).

**Quadro 22 – Indicação dos locais de amostragem das águas subterrâneas e respetivos usos**

| Designação do local de amostragem (*)         | Tipologia / Uso da água       | Localização   |                                                     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|
|                                               |                               | km de projeto | km de exploração                                    |
| SUB1 ("ASub D")                               | Furo / Rega                   | -             | km 75+580, 155 m a nascente, Nó do IC10 com a EN118 |
| <b>Sublaço Almeirim / Salvaterra de Magos</b> |                               |               |                                                     |
| SUB2 ("ASub – E1")                            | Furo / Rega                   | -             | km 75+580, Nó com o IC10                            |
| SUB3 ("ASub - F")                             | Poço / Rega                   | 1+300         | km 74+600, 80m a nascente                           |
| SUB4 ("ASub - G")                             | Furo / Rega                   | 3+050         | km 73+000, 165m a poente                            |
| SUB5 ("ASub - H")                             | Poço / Rega                   | 3+100         | km 73+300, 130 m a poente                           |
| SUB6 ("ASub – I1")                            | Poço / Rega e fins domésticos | 3+750         | km 72+350, 40 m a Poente                            |
| SUB7 ("ASub – I2")                            | Poço / Rega e fins domésticos | 3+750         | km 72+150, 20 m a poente                            |

(\*) A designação dos locais que aparece entre parêntesis corresponde à designação adoptada desde o início da monitorização ambiental da A13 (conforme relatórios de monitorização anual de anos anteriores) e plantas de localização apresentadas em anexo ao presente relatório.

A representação cartográfica (no esboço corográfico de projeto à escala 1:25 000), fotográfica e georreferenciada consta do Volume II – Anexos, respetivamente Anexo 2.1, Anexo 2.2 e Anexo 2.3.

### 5.1.3 Frequência das amostragens

De acordo com o estipulado no Plano Geral de Monitorização do Ambiente Revisto (agosto de 2009), a frequência anual do programa de amostragem é duas campanhas anuais, de modo a reunir resultados em condições hidrológicas distintas. Tanto quanto possível a amostragem deverá coincidir todos os anos sensivelmente com a mesma época do ano anterior, para que possam ser efetuadas correlações relativas ao mesmo período de amostragem.

De acordo com a frequência de amostragem definida, em 2017 foram efetuadas duas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas, uma no mês de julho correspondente ao semestre seco e outra no mês de março correspondente ao semestre húmido.

### 5.1.4 Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Volume II – Anexo 4.1) – para a colheita de amostras de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011) e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ*. O Laboratório de Ensaios da BGI subcontratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (Volume II – Anexo 4.2) – para a determinação dos restantes parâmetros alvo da presente monitorização.

O processo de preparação de material para as colheitas inclui:

- frascos para colheita de amostras devidamente etiquetados com etiquetas autocolantes onde consta a identificação do ponto de colheita, data de recolha e grupo de parâmetros a analisar daquele frasco;
- reagentes necessários para a preservação das amostras;
- malas térmicas para acondicionamento durante as colheitas e transporte até ao laboratório;
- termoacumuladores de modo a permitir manter a temperatura de refrigeração.

O tipo de material de fabrico dos frascos de colheitas das amostras é sempre escolhido de modo a evitar a contaminação das mesmas. Cada parâmetro ou método de ensaio tem requisitos específicos relativamente ao material do recipiente em que deve ser colhida a amostra. Os frascos de colheitas são previamente lavados e descontaminados através de lavagem manual e automática (máquina de lavar de laboratório) segundo procedimento adequado.

O laboratório do ISQ possui um *software* que permite identificar automaticamente o nº de frascos e respectivos parâmetros. Na fase de preparação do material de colheita, são geradas etiquetas autocolantes com um código de barras e uma informação complementar à acima indicada, nomeadamente:

- nº interno sequencial da amostra;
- identificação da amostra;
- tipo de amostra;
- data da colheita;
- código de barras;
- frasco utilizado.

Desta forma, e através do código de barras, garante-se a rastreabilidade das amostras em qualquer fase do processo. Associado a cada código de barras consta um n.º de identificação interno do laboratório, bem como toda a informação relevante da colheita e os resultados analíticos da amostra.

O volume de amostra colhido é o suficiente para as análises requeridas e para sua eventual repetição, em caso de necessidade, e para que o volume não seja demasiado pequeno de modo a provocar uma colheita não representativa.

Os parâmetros físico-químicos pH, temperatura, condutividade elétrica e oxigénio dissolvido foram determinados *in situ*, com recurso a duas sondas multiparamétricas (marca YSI, modelo ProPlus).

A colheita de amostras de águas subterrâneas foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respetivo nível freático/hidroestático/piezométrico, a qual é realizada com uma sonda de nível. Esta sonda ao entrar em contacto com água, emite um sinal sonoro. A sonda de nível tem uma fita métrica incorporada que permite a leitura do nível freático no instante em o sinal sonoro é emitido.

Os registos de campo foram efetuados numa Ficha de Campo, onde foram descritos todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- localização exata do ponto de recolha de água com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;
- descrição organolética da amostra de água: cor, cheiro e aparência;
- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*.

Os métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ* de cada parâmetro encontram-se indicados no Quadro 23:

**Quadro 23 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ***

| Parâmetro                                            | Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>                           |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH ( <i>in situ</i> )                                | Sonda multi-paramétrica                                                                                       |
| Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )                  | Sonda multi-paramétrica                                                                                       |
| Condutividade elétrica (μS/cm) ( <i>in situ</i> )    | Sonda multi-paramétrica                                                                                       |
| Oxigénio dissolvido (% Saturação) ( <i>in situ</i> ) | Sonda multi-paramétrica                                                                                       |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/l)                      | Garrafa plástica   Frasco plástico                                                                            |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l)                        | Garrafa metálica   Frasco de vidro   Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2       |
| Óleos e gorduras (mg/l)                              |                                                                                                               |
| Metais – fração total (mg/l)                         | Garrafa plástica   Frasco plástico   Preservação: ácido nítrico HNO <sub>3</sub> , pH<2                       |
| Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)               |                                                                                                               |
| Carência Química de Oxigénio (mg O <sub>2</sub> /l)  | Garrafa metálica   Frasco de vidro âmbar   Preservação: ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH<2 |
| Nível freático/hidroestático/piezométrico            | Sonda de nível                                                                                                |

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida encontram-se especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto; o Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes (Quadro 24):

**Quadro 24 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados**

| Parâmetro                                           | Técnicas e método de análise                            | Limite de quantificação do método |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| pH ( <i>in situ</i> )                               | Potenciometria                                          | -                                 |
| Temperatura (°C) ( <i>in situ</i> )                 | Termometria                                             | -                                 |
| Condutividade elétrica (μS/cm) ( <i>in situ</i> )   | Conduímetria                                            | 1,5x10 <sup>2</sup> μS/cm         |
| Oxigénio dissolvido (mg/l) ( <i>in situ</i> )       | Método eletroquímico                                    | 1%                                |
| Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /l)              | Espetrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo | 15 mg/l                           |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/l)                     | Gravimetria                                             | 10 mg/l                           |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l)                       | Espectrometria de infravermelho (FTIR)                  | 5,0x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Óleos e gorduras (mg/l)                             |                                                         |                                   |
| Cobre total (mg/l)                                  | Espetrometria de emissão de plasma (ICP)                | 1,5x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Zinco total (mg/l)                                  |                                                         | 1,5x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Ferro total (mg/l)                                  |                                                         | 2,0x10 <sup>-2</sup> mg/l         |
| Carência Química de Oxigénio (mg O <sub>2</sub> /l) | Método Eletroquímico                                    | 10 mg/l (até 30/07/2017)          |
|                                                     | Teste de Cuvetes - Dicromato                            | 5,0 mg/l (a partir 31/07/2017)    |
| Nível piezométrico                                  | -                                                       | -                                 |

Todos os métodos referidos (com exceção da medição do nível hidrostático) encontram-se acreditados, conforme certificados dos Laboratórios de análise (ver Volume II – Anexo 4).

### 5.1.5 Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização

Durante a exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração

do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são: as partículas (SST), os hidrocarbonetos e os metais pesados, nomeadamente, o zinco, o cobre e o ferro.

Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água interceptadas pelo traçado em estudo e consequentemente passam para as águas subterrâneas.

Adicionalmente, sempre que sejam identificadas outras circunstâncias, alheias à exploração da auto-estrada, com capacidade para contribuir para a degradação da qualidade das águas subterrâneas, será feita a respectiva menção no âmbito do capítulo de discussão de resultados.

#### **5.1.6 Métodos de tratamento dos dados**

A partir dos resultados das análises químicas procedeu-se à respetiva análise e interpretação de acordo com os critérios definidos na alínea 5.1.7.

#### **5.1.7 Critérios de avaliação dos dados**

De acordo com o estipulado no Plano de Monitorização aprovado em sede de pós-avaliação, os resultados obtidos foram interpretados e analisados de acordo com os seguintes critérios:

##### **1. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável**

De acordo com a informação constante nos Estudos Ambientais e no reconhecimento de campo efetuado, identifica-se a rega como uso principal das águas subterrâneas, pelo que a maioria resultados obtidos foram comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos nos Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano) do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

Importa referir que independentemente do uso das águas amostradas, a evolução dos resultados obtidos nas diferentes campanhas é apresentada com indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria das situações correspondem aos definidos no Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98). Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das captações em causa.

No Quadro 25 apresentam-se os limites definidos nos Anexos I e XVI do Decreto-Lei nº 236/98 para os parâmetros monitorizados.



**Quadro 25 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI)**

| Parâmetro                    | Unidade                       | Decreto-Lei n.º 236/98 |      |           |         |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|-----------|---------|
|                              |                               | Anexo I (A1)           |      | Anexo XVI |         |
|                              |                               | VMR                    | VMA  | VMR       | VMA     |
| pH                           | Escala de Sorensen            | 6,5-8,5                | -    | 6,5-8,4   | 4,5-9,0 |
| Temperatura                  | °C                            | 22                     | 25   | -         | -       |
| Condutividade elétrica       | µS/cm, 20°C                   | 1000                   | -    | -         | -       |
| Oxigénio dissolvido (*)      | % saturação de O <sub>2</sub> | 70                     | -    | -         | -       |
| Óleos e gorduras             | mg/l                          | -                      | -    | -         | -       |
| Hidrocarbonetos totais       | mg/l                          | -                      | -    | -         | -       |
| Sólidos Suspensos Totais     | mg/l                          | 25                     | -    | 60        | -       |
| Cobre                        | mg/l Cu                       | 0,02                   | 0,05 | 0,20      | 5,0     |
| Zinco                        | mg/l Zn                       | 0,5                    | 3,0  | 2,0       | 10,0    |
| Ferro                        | mg/l Fe                       | -                      | -    | 5,0       | -       |
| Carência Química de Oxigénio | mg/l                          | -                      | -    | -         | -       |
| Dureza total                 | mg/l CaCO <sub>3</sub>        | -                      | -    | -         | -       |

VMR – Valor máximo recomendado | VMA – Valor máximo admissível | (\*) Refere-se a um VmR – Valor mínimo recomendado

## 2. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito, os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas em 2017 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes realizadas nos dois anos anteriores (2015 e 2016).

## 5.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

### 5.2.1 Resultados obtidos

De acordo com o programa de monitorização descrito, em 2017 foram realizadas duas campanhas de monitorização direta da qualidade das águas subterrâneas, com determinação laboratorial dos parâmetros indicados 5.1.1 em dois períodos durante o ano. Em termos de locais de amostragem foram avaliados todos os locais definidos no Quadro 22 tendo sido recolhidas amostras em todos os locais que se apresentaram acessíveis e com água.

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos para cada um dos 7 pontos de monitorização, numa perspetiva de avaliação da qualidade da água subterrânea com base nas normas de qualidade definidas na legislação aplicável.

Os valores realçados nos quadros de resultados que se seguem correspondem a: valores superiores aos VMA ou VMR definidos nos Anexos I e XVI do Decreto-lei nº 236/98, sendo que, para efeitos de interpretação dos mesmos face aos critérios definidos, a legenda a considerar é a seguinte:

#### Legenda:

|                                                                                     |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98    |
|  | Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98    |
|  | Valor superior ao VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98 |
|  | Valor superior ao VMA do Anexo I (A1) do DL 236/98 |

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos relatórios de águas constantes do Volume II – Anexo 2.4.

**Quadro 26 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB1**

| PARÂMETROS / UNIDADES                         | 2015         |              | 2016         |              | 2017         |              |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                               | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017   | 19-07-2017   |
|                                               | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen                  | 5,8          | 4,9          | 6,7          | 5,9          | 6,1          | 6,8          |
| Temperatura "in situ" °C                      | 16           | 20           | 16           | 19           | 18           | 19           |
| Condutividade elétrica "in situ" (20°C) µs/cm | 5,3E+02      | 3,9E+02      | 5,2E+02      | 3,9E+02      | 4,7E+02      | 4,2E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação     | 70           | 117          | 78           | 80           | 56           | 65           |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                   | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                         | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 5,1E-02      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l           | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
| Cobre Total mg Cu/l                           | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                           | 2,4E-02      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 2,3E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                           | 3,2E-02      | <2,0E-2 (LQ) | <2,0E-2 (LQ) | <2,0E-2 (LQ) | 3,1E-02      | 8,4E-02      |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l    | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
| Dureza mg/l CaCO3                             | 78           | 83           | 85           | 1,0E+02      | 90           | 72           |
| Nível Hidroestático (NHE) m                   | (3)          | (3)          | (3)          | (3)          | (3)          | (3)          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 27 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB2**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015         |              | 2016         |              | 2017         |            |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
|                                            | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017   | 10-10-2016 |
|                                            | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.       |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 7,6          | 9,0          | 8,2          | 6,4          | 5,7          | (2)        |
| Temperatura "in situ" °C                   | 11           | 24           | 14           | 20           | 13           | (2)        |
| Condutividade elétrica "in situ" µS/cm     | 6,3E+02      | 1,1E+03      | 5,8E+02      | 1,2E+03      | 3,8E+02      | (2)        |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 80           | 112          | 99           | 109          | 100          | (2)        |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | (2)        |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 8,0E-02      | <5,0E-2 (LQ) | 7,0E-02      | (2)        |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | (2)        |
| Cobre Total mg Cu/l                        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | (2)        |
| Zinco Total mg Zn/l                        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 1,8E-02      | (2)        |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 2,2E-02      | <2,0E-2 (LQ) | <2,0E-2 (LQ) | <2,0E-2 (LQ) | 6,7E-02      | (2)        |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | 14           | 52           | 44           | <10 (LQ)     | 50           | (2)        |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 120          | 1,4E+02      | 89           | 1,1E+02      | 74           | (2)        |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | (3)          | (3)          | (3)          | (3)          | (3)          | (3)        |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 28 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB3**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015       |              | 2016         |              | 2017       |              |
|--------------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
|                                            | 13-01-2015 | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017 | 12-07-2017   |
|                                            | P.H        | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H        | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 6,8        | 5,6          | 6,8          | 6,5          | 7,0        | 6,9          |
| Temperatura "in situ" °C                   | 11         | 21           | 13           | 19           | 12         | 20           |
| Condutividade elétrica "in situ" µS/cm     | 4,2E+02    | 3,6E+02      | 4,0E+02      | 3,8E+02      | 6,1E+02    | 5,6E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 75         | 39           | 40           | 34           | 18         | 22           |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | 8,6E-02    | 7,5E-02      | <5,0E-2 (LQ) | 5,1E-02      | 5,3E-02    | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | 0,10       | 0,12         | <5,0E-2 (LQ) | 0,10         | 0,14       | 8,0E-02      |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | 21         | 27           | 18           | 25           | 20         | 12           |
| Cobre Total mg Cu/l                        | 0,15       | <1,5E-2 (LQ) | 6,1E-02      | <1,5E-2 (LQ) | 4,0E-02    | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                        | 1,8E-02    | 5,3E-02      | 1,5E-02      | 2,7E-02      | 4,2E-02    | 1,8E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 0,99       | 0,64         | 1,2          | 0,84         | 0,72       | 0,25         |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | 1,1E+02    | 94           | 51           | 47           | 48         | 80           |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 1,1E+02    | 1,2E+02      | 1,0E+02      | 1,2E+02      | 1,5E+02    | 1,7E+02      |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | 3,8        | 2,6          | 3,6          | 2,1          | 3,1        | 3,1          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 29 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB4**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015         |              | 2016       |            | 2017         |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|
|                                            | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016 | 30-09-2016 | 17-04-2017   | 12-07-2017   |
|                                            | P.H          | P.S.         | P.H        | P.S.       | P.H          | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 7,2          | 4,9          | (2)        | (2)        | 6,7          | 6,6          |
| Temperatura "in situ" °C                   | 16           | 20           | (2)        | (2)        | 19           | 19           |
| Condutividade elétrica "in situ" µs/cm     | 5,2E+02      | 3,7E+02      | (2)        | (2)        | 3,9E+02      | 3,7E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 90           | 87           | (2)        | (2)        | 76           | 67           |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | (2)        | (2)        | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | (2)        | (2)        | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | (2)        | (2)        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
| Cobre Total mg Cu/l                        | 2,7E-02      | <1,5E-2 (LQ) | (2)        | (2)        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                        | 4,8E-02      | 2,0E-02      | (2)        | (2)        | <1,5E-2 (LQ) | 2,4E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 0,21         | 2,3E-02      | (2)        | (2)        | <2,0E-2 (LQ) | <2,0E-2 (LQ) |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | (2)        | (2)        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 86           | 60           | (2)        | (2)        | 63           | 58           |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | (3)          | (3)          | (3)        | (3)        | (3)          | (3)          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 30 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB5**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015         |              | 2016         |              | 2017         |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017   | 12-07-2017   |
|                                            | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 7,3          | 6,4          | 7,4          | 6,7          | 7,4          | 7,5          |
| Temperatura "in situ" °C                   | 12           | 20           | 14           | 19           | 14           | 21           |
| Condutividade elétrica "in situ" µS/cm     | 6,0E+02      | 4,9E+02      | 5,8E+02      | 5,0E+02      | 6,1E+02      | 5,5E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 75           | 51           | 54           | 41           | 38           | 35           |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 0,09         |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | 14           | <10 (LQ)     |
| Cobre Total mg Cu/l                        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                        | <1,5E-2 (LQ) | 1,8E-02      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 2,1E-02      | 3,5E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 0,10         | <2,0E-2 (LQ) | 3,6E-02      | 6,1E-02      | 5,0E-02      | 0,11         |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | <10 (LQ)     | 17           | 15           | 14           | 26           | 16           |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 1,6E+02      | 1,6E+02      | 1,9E+02      | 1,7E+02      | 1,7E+02      | 1,8E+02      |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | 0,8          | 0,5          | 1,8          | 0,5          | 1,6          | 0,7          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 31 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB6**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015         |              | 2016         |              | 2017         |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017   | 12-07-2017   |
|                                            | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 7,6          | 6,3          | 7,4          | 7,0          | 7,4          | 7,3          |
| Temperatura "in situ" °C                   | 11           | 19           | 13           | 19           | 13           | 19           |
| Condutividade elétrica "in situ" µS/cm     | 5,2E+02      | 4,1E+02      | 4,9E+02      | 4,1E+02      | 5,7E+02      | 5,2E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 75           | 63           | 58           | 36           | 34           | 19           |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 5,0E-02      | <5,0E-2 (LQ) | 5,2E-02      |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | 10           |
| Cobre Total mg Cu/l                        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                        | <1,5E-2 (LQ) | 2,6E-02      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 2,6E-02      | 1,8E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 0,20         | 0,25         | 7,1E-02      | 0,39         | 0,11         | 0,70         |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | 12           | 21           | 16           | 25           | 21           | 18           |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 1,5E+02      | 1,3E+02      | 1,7E+02      | 1,7E+02      | 1,7E+02      | 2,0E+02      |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | 1,4          | 1,3          | 2,0          | 1,1          | 2,0          | (4)          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha

**Quadro 32 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB7**

| PARÂMETROS / UNIDADES                      | 2015         |              | 2016         |              | 2017         |              |
|--------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                            | 13-01-2015   | 20-08-2015   | 25-02-2016   | 30-09-2016   | 01-03-2017   | 19-07-2017   |
|                                            | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         | P.H          | P.S.         |
| pH "in situ" Escala Sorensen               | 6,8          | 5,9          | 6,8          | 7,0          | 6,9          | 7,7          |
| Temperatura "in situ" °C                   | 12           | 22           | 13           | 20           | 14           | 22           |
| Condutividade elétrica "in situ" µS/cm     | 7,9E+02      | 6,9E+02      | 7,8E+02      | 7,2E+02      | 8,7E+02      | 7,6E+02      |
| Oxigénio dissolvido "in situ" % Saturação  | 80           | 60           | 54           | 59           | 50           | 119          |
| Hidrocarbonetos Totais mg/l                | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) |
| Óleos e Gorduras mg/l                      | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | <5,0E-2 (LQ) | 0,13         | 0,11         | <2,7 (LQ)    |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) mg/l        | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | <10 (LQ)     | 1,7E+01      |
| Cobre Total mg Cu/l                        | 2,2E-02      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 1,8E-02      | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) |
| Zinco Total mg Zn/l                        | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | <1,5E-2 (LQ) | 2,4E-02      | 2,1E-02      |
| Ferro Total mg Fe/l                        | 6,8E-02      | <2,0E-2 (LQ) | 3,2E-02      | 0,27         | 0,14         | 5,7E-02      |
| Carência Química de Oxigénio (CQO) mg O2/l | 23           | 22           | 21           | 47           | 31           | 35           |
| Dureza mg/l CaCO3                          | 1,1E+02      | 1,2E+02      | 1,3E+02      | 72           | 1,2E+02      | 1,2E+02      |
| Nível Hidroestático (NHE) m                | 6,3          | 5,7          | 6,7          | 5,9          | 4,7          | 6,4          |

(2) - Pontos de monitorização onde não foi efetuada campanha de monitorização; (3) Parâmetro não monitorizado / preconizado no âmbito da presente campanha





## 5.2.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

No presente capítulo apresenta-se, para cada parâmetro, a evolução dos resultados obtidos nas diferentes campanhas, bem como a indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria os definidos no Anexo I do DL 236/98), independentemente dos respetivos usos das águas. Sempre que estes limites são ultrapassados, comparam-se os resultados obtidos em função dos usos das captações em causa.

Para efeitos de comparação da campanha realizada em 2017 com as campanhas realizadas anteriormente, selecionaram-se os mesmos períodos de amostragem conforme indicado no quadro seguinte:

Quadro 33 – Períodos de amostragem de águas subterrâneas em 2015, 2016 e 2017

| Ano de monitorização | Período de amostragem |          |
|----------------------|-----------------------|----------|
|                      | Húmido                | Seco     |
| 2015                 | janeiro               | agosto   |
| 2016                 | fevereiro             | setembro |
| 2017                 | março                 | julho    |

Importa referir que nas situações em que os resultados obtidos são inferiores ao respetivo limite de quantificação do método, optou-se por admitir que o resultado corresponde ao valor do próprio limite de quantificação, para que os gráficos apresentem leitura.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2015 a 2017 para o parâmetro **pH**, com os critérios legais definidos.

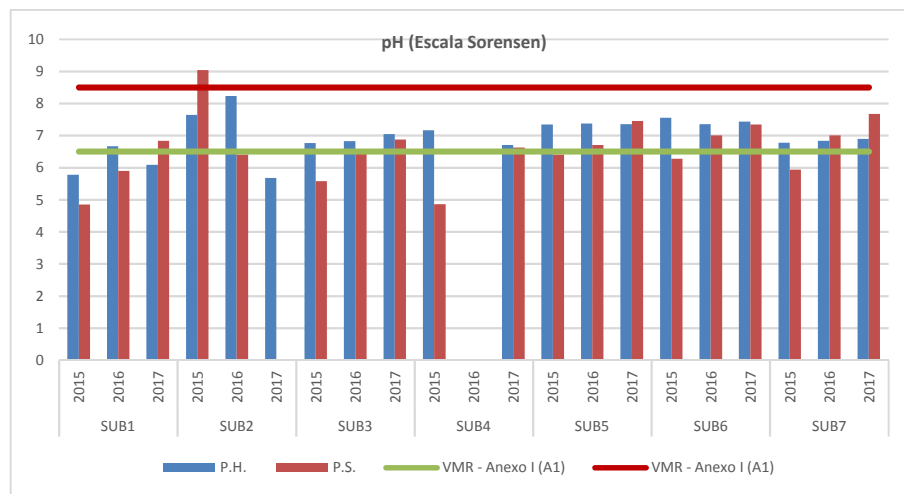


Figura 56 – Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas subterrâneas

Para este parâmetro verifica-se que nem em todos os pontos monitorizados os resultados de pH estão enquadrados no intervalo mais restritivo definido no Anexo I do DL 236/98. Se considerarmos que o principal uso dos locais em avaliação é a rega, em todas as amostragens se observa que os resultados se enquadraram no intervalo relativo ao VMA definido no Anexo XVI do DL 236/98 (4,5-9,0). Regista-se, também, que os resultados obtidos nas campanhas de 2017 não diferem significativamente dos resultados das campanhas realizadas nos anos anteriores, com exceção da SUB2 onde se regista uma redução do pH em 2017 na única campanha realizada, relativa ao período húmido.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2015 a 2017, para o parâmetro **condutividade**, com o VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98.

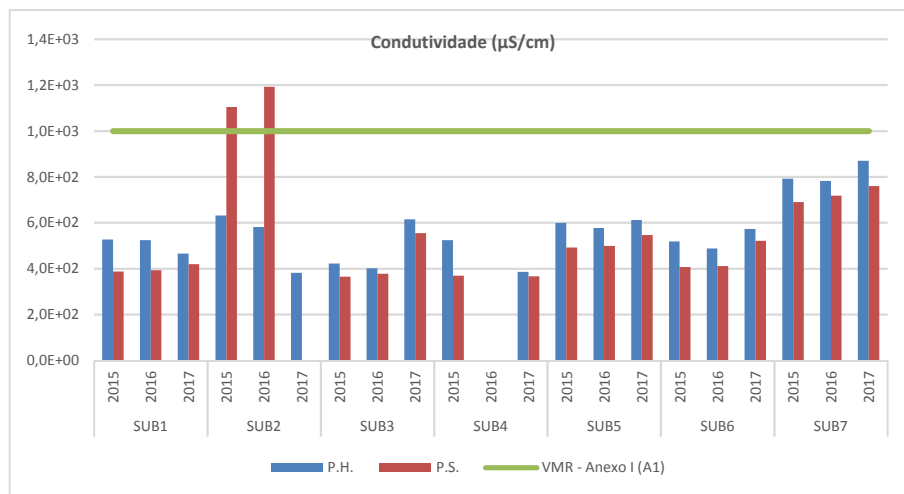


Figura 57 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade nas águas subterrâneas

Os resultados de condutividade obtidos em 2017 foram da mesma ordem de grandeza em cada ponto de amostragem, bem como com os obtidos nos dois anos anteriores. A situação pontual registada no ponto SUB2 em 2016, não tornou a suceder. Mais se refere que o Anexo XVI do DL 236/98 (rega) não define um valor máximo para este parâmetro, sendo este o uso principal para todos os pontos em avaliação.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2015 a 2017 para o parâmetro **oxigénio dissolvido** com o critério legal definido.

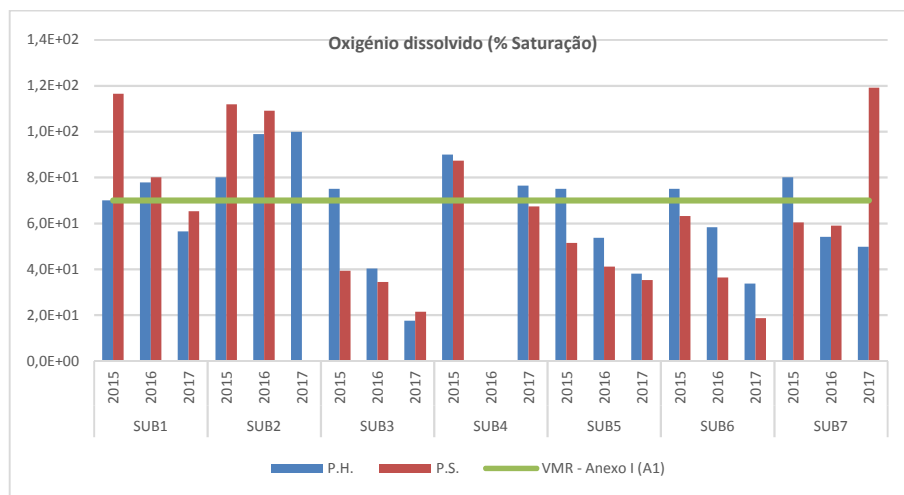
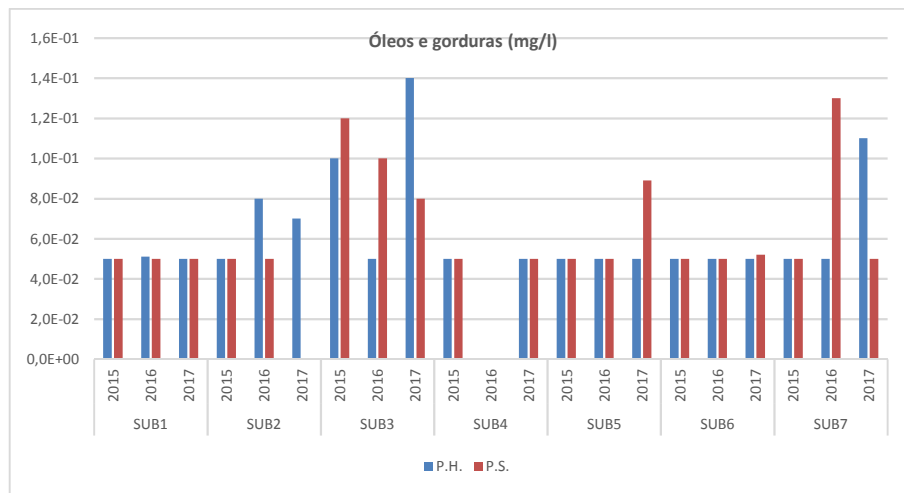


Figura 58 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido nas águas subterrâneas

Observa-se que todos os locais de amostragem em avaliação apresentaram uma tendência para valores baixos de oxigénio dissolvido na água, inclusivamente inferior ao VmR definido no Anexo I (A1) do DL 236/98, mas sem que para este parâmetro se encontre definido um VmA. Caracteristicamente as águas subterrâneas contêm baixas concentrações de oxigénio dissolvido, não sendo, por isso, expectável que os resultados observados nas captações avaliadas decorram da exploração da A13. Constata-se, contudo, uma ligeira tendência para a redução da concentração deste parâmetro desde 2015, nas SUB3, SUB5 e SUB6, situação que deverá ser acompanhada em futuras campanhas de monitorização.

Relativamente ao parâmetro **hidrocarbonetos totais** verificou-se que as concentrações obtidas em foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), à semelhança do sucedido nos anos anteriores, motivo pela qual não se apresentam os resultados graficamente.

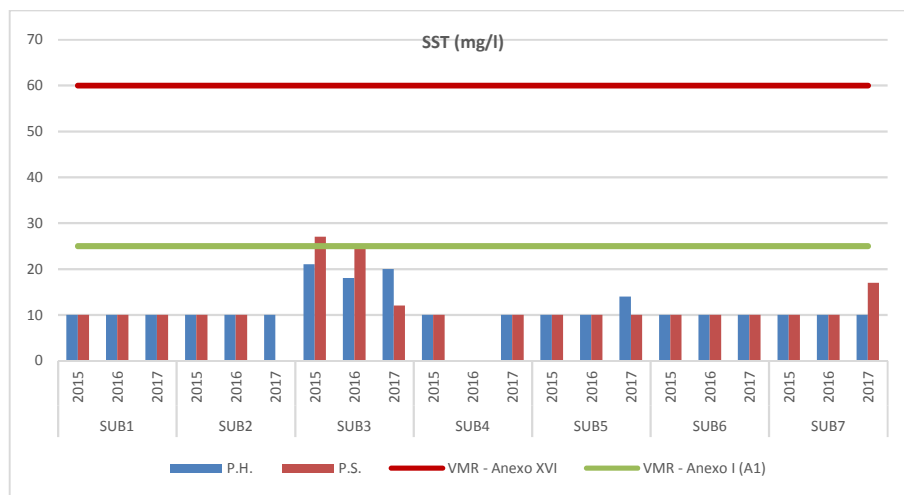
No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2015 a 2017 para o parâmetro **óleos e gorduras**, para o qual não existem limites legais definidos.



**Figura 59 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas subterrâneas**

Verifica-se que os resultados obtidos em 2017 se encontraram genericamente em linha com os resultados obtidos nos dois anos anteriores. Observa-se uma tendência para concentrações baixas de óleos e gorduras, muito próximas do respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l). Para este parâmetro e para os usos da água em análise não existem limites legais definidos.

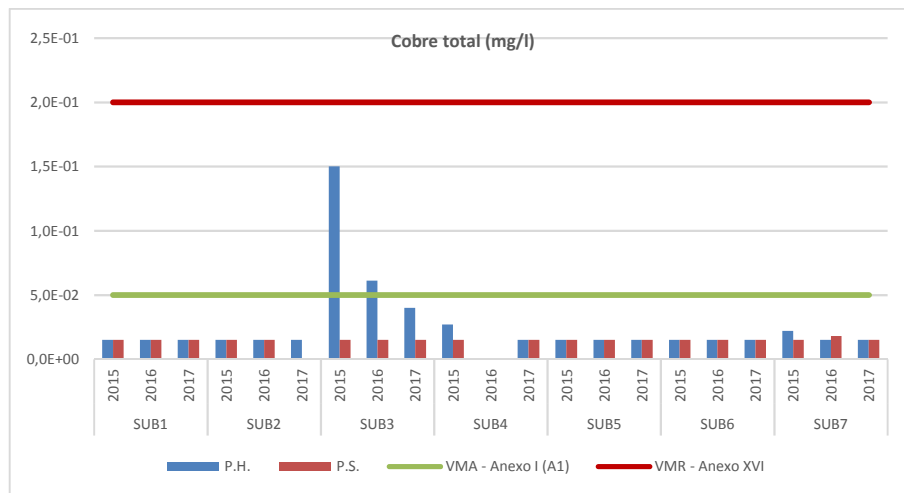
No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados obtidos para o parâmetro **SST** e a sua comparação com os limites legais impostos nos Anexos I e XVI do DL 236/98.



**Figura 60 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas subterrâneas**

Constata-se que todos os valores apurados em 2017 foram maioritariamente iguais ou inferiores ao limite de quantificação do método (10 mg/L), sendo como tal, inferiores ao limite mais restritivo correspondente ao VMR definido no Anexo I do DL 236/98 e consequentemente ao limite para o uso das águas em análise (rega) definido pelo VMR do Anexo XVI do mesmo Decreto-Lei. Todas as concentrações apuradas em 2017 são inferiores ao limite legal mais restritivo definido pelo VMR do Anexo I (A1), o que indicia uma boa qualidade das águas avaliadas. Os resultados obtidos em 2016 mantiveram-se assim em linha com os valores obtidos nos dois últimos anos, com exceção da captação SUB2 onde se verifica uma melhoria nos resultados obtidos.

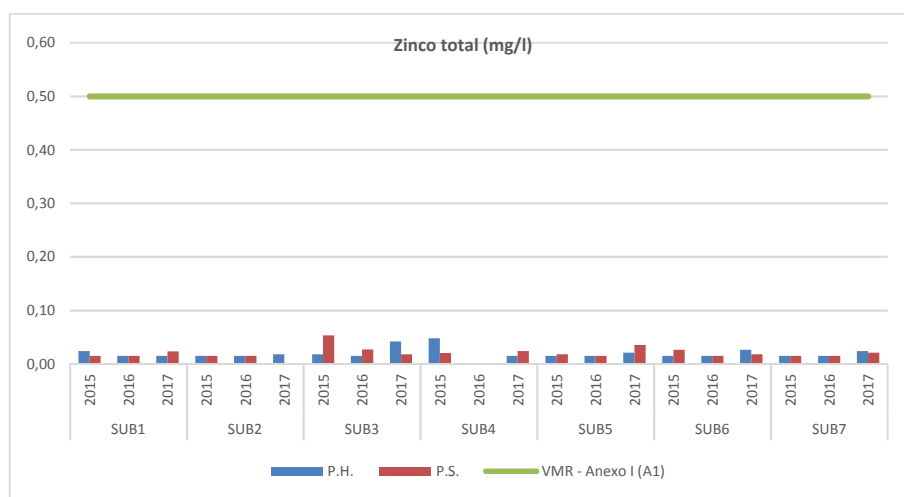
No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados obtidos para o parâmetro **cobre total** e a sua comparação com os limites legais impostos nos Anexos I e XVI do DL 236/98.



**Figura 61 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre total nas águas subterrâneas**

Relativamente ao parâmetro cobre total, comparando os resultados obtidos em 2017 com os limites legais mais restritivos, verificou-se que em todas as amostragens é cumprido o VMA previsto no Anexo I (A1) e consequentemente o limite para o uso das águas em análise (rega) definido pelo Anexo XVI do mesmo Decreto-Lei. Verifica-se assim uma melhoria nos resultados obtidos em 2015 e 2016 para a SUB3 e a manutenção das reduzidas concentrações deste parâmetro nas restantes captações. Salienta-se, mais uma vez, que o principal uso dos locais de amostragem em avaliação é a rega.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos na fase de exploração para o parâmetro **zinco total**, no período de 2015 a 2017 com os critérios legais definidos.



**Figura 62 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco total nas águas subterrâneas**

Pode observar-se que em 2017 todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98, e consequentemente ao VMA definido no mesmo anexo, encontrando-se em linha com os resultados obtidos nos dois anos anteriores.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos na fase de exploração para o parâmetro **ferro total**, no período de 2015 a 2017 com os critérios legais definidos no Anexo XVI, na medida em que não existem limites definidos no Anexo I (A1).

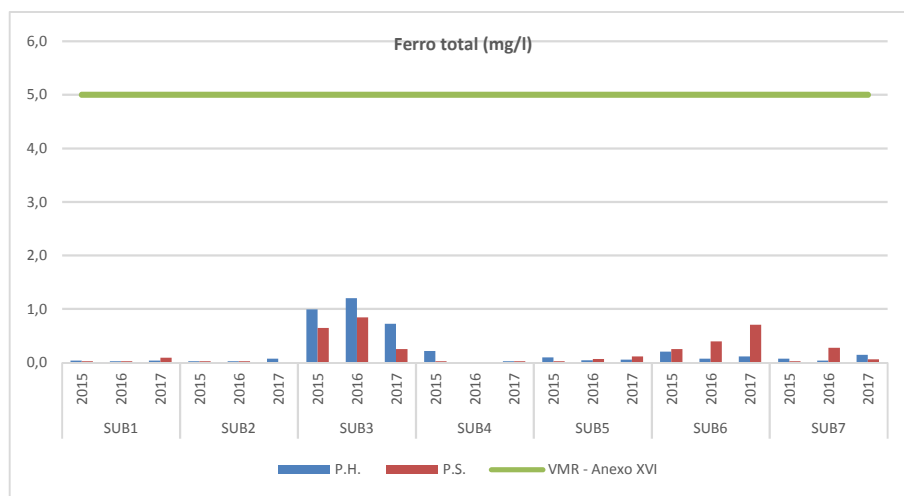


Figura 63 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas subterrâneas

Para este parâmetro verificou-se que em todas as amostragens realizadas em 2017, os valores obtidos foram substancialmente inferiores ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98, encontrando-se em linha com os obtidos anteriormente.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados obtidos para o parâmetro **dureza**, sendo que, para os usos da água em análise não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.

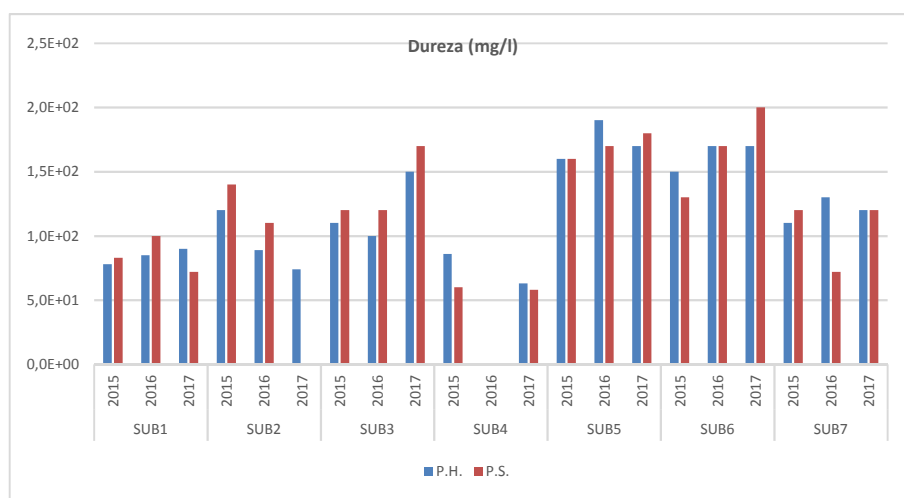
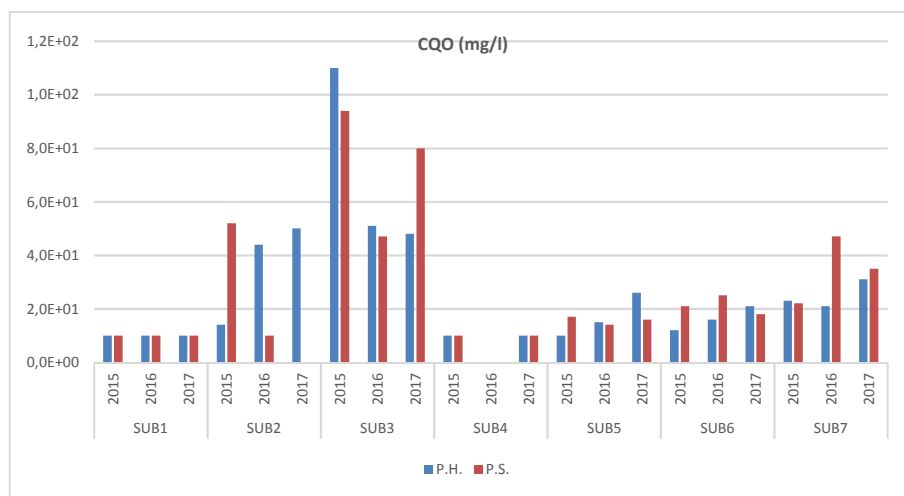


Figura 64 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza nas águas subterrâneas

Relativamente ao parâmetro dureza, comparando os resultados obtidos em 2017 com os resultados obtidos nos dois anos anteriores, verifica-se que, de um modo geral, as concentrações da dureza da água detetadas, em cada período e em cada ponto de monitorização, são da mesma ordem de grandeza que as obtidas anteriormente.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, sendo que, para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.



**Figura 65 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas subterrâneas**

As concentrações de CQO apuradas são da mesma ordem de grandeza em cada ponto de amostragem. Os resultados obtidos em 2017 encontram-se em linha com os obtidos em 2015 e 2016.

### 5.2.3 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Os métodos de amostragem adotados foram eficazes, não se justificando qualquer alteração aos mesmos.

### 5.2.4 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

A comparação dos resultados obtidos na monitorização realizada em 2017 com os resultados anteriormente obtidos foi integrada no capítulo referente à discussão, interpretação e avaliação dos resultados (alínea 5.2.2). O historial relevante foi inserido nos quadros de resultados obtidos (alínea 5.2.1).

## 5.3 CONCLUSÕES

De acordo com o preconizado, foram realizadas duas campanhas de amostragem da qualidade das águas subterrâneas, num total de 7 pontos de amostragem (poços e furos), com determinação laboratorial de diversos parâmetros, em dois períodos durante o ano: semestre húmido e semestres seco.

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, tendo em conta o uso preferencial dos locais de amostragem em causa (rega), em 2017 não se registou qualquer situação de incumprimento relativamente aos parâmetros analisados em nenhuma das campanhas de monitorização efetuadas. No que diz respeito ao cumprimento dos limites legais mais restritivos referentes a águas para consumo humano, registaram-se pontualmente valores superiores (ou inferiores) aos VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98 (pH e oxigénio dissolvido). Os valores observados são característicos de águas subterrâneas, não decorrendo da exploração da autoestrada A13, pelo que não constituem qualquer incumprimento. Esta análise, embora meramente indicativa, na medida em que o uso preferencial das captações em causa é a rega, permite concluir que na generalidade a qualidade da água nas captações avaliadas é boa.

Tendo em atenção a evolução dos resultados dos parâmetros analisados em 2015 e 2016 e os resultados obtidos em 2017, não registam diferenças significativas, tendo sucedido em alguns parâmetros uma melhoria dos resultados.

Assim, tudo aponta para a ausência da ocorrência de contaminação das águas subterrâneas causada pela exploração dos Sublaços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão da A13.

## 6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS

### 6.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS

#### 6.1.1 Parâmetros monitorizados

Na monitorização da qualidade dos solos e sedimentos foram considerados os seguintes parâmetros:

- pH;
- Matéria Seca;
- Matéria Orgânica;
- Chumbo Total;
- Zinco Total;
- Cádmio Total;
- Cobre Total;
- Ferro Total;
- Alcalinidade;
- Hidrocarbonetos totais;
- Óleos e gorduras.

#### 6.1.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem foram selecionados tendo subjacente o respetivo Programa de Monitorização dos Solos (ver Quadro 2).

De seguida indicam-se os locais de recolha de amostras (Quadro 34) correspondentes a pontos de descarga de águas de escorrência da autoestrada, incluindo a sua localização em relação ao traçado da A13 (referências quilométricas de projeto e de exploração) e designação do ponto de amostragem.

Quadro 34 – Indicação dos locais de amostragem dos solos

| Designação do local de amostragem       | Descrição                                                                           | Localização   |                  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
|                                         |                                                                                     | km de projeto | km de exploração |
| Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos |                                                                                     |               |                  |
| Solos A                                 | Oeste-junto ao local de descarga das águas de drenagem da plataforma                | 0+762         | 75+200           |
| Solos B                                 | Oeste-junto ao local de descarga das águas de drenagem da plataforma, à saída do PH | 2+200         | 53+800           |

A representação cartográfica (no esboço corográfico de projeto à escala 1:25 000), fotográfica e georreferenciada dos locais de recolha de amostras de solos e sedimentos consta do Volume II – Anexos, respetivamente Anexo 3.1, Anexo 3.2 e Anexo 3.3.



### 6.1.3 Frequência das amostragens

De acordo com o estipulado em termos de frequência de amostragem, foi realizada uma campanha anual durante o semestre seco – no mês de setembro.

### 6.1.4 Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos utilizados na realização da campanha de monitorização dos solos estão de acordo com os métodos de recolha de referência indicados no Decreto-Lei nº 276/2009 de 2 de outubro.

A forma de recolha de cada uma das amostras de solos seguiu os procedimentos seguidamente descritos.

Em cada local de amostragem foram recolhidas 12 amostras de solos com a seguinte distribuição espacial:



Figura 66 – Distribuição espacial das amostras de solos.

As amostras foram denominadas de 1 a 12 em cada local de amostragem, sendo que a correspondência entre o local de recolha da amostra e a denominação da mesma é a indicada na Figura 67. De salientar que a amostra 2 é a que se encontra mais próxima do ponto de descarga das águas de escorrência da plataforma.

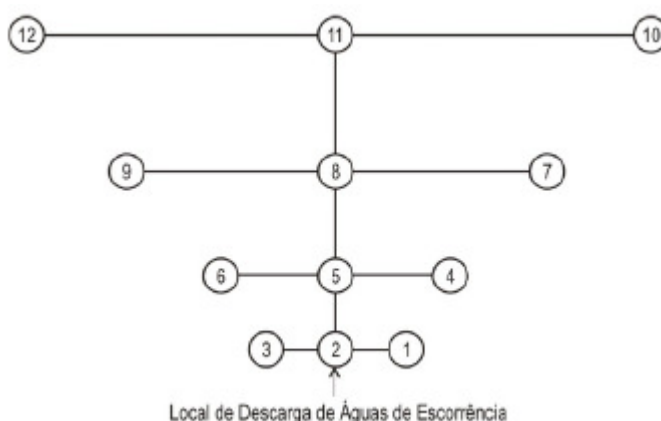


Figura 67 – Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação.

Cada amostra foi obtida através da composição de três subamostras, recolhidas até 50 cm de profundidade. Na Figura 68 observa-se a distribuição espacial das subamostras.

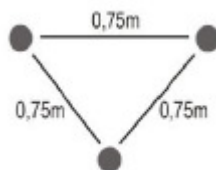


Figura 68 – Distribuição espacial das subamostras de solos.

Em cada um dos locais de amostragem foi ainda recolhida uma décima terceira amostra, a cerca de 200 m do ponto de descarga das águas de escorrência da autoestrada, que constitui a amostra controlo representativa das características naturais do solo da zona.

A colheita das amostras de solos foi realizada com o auxílio de pás, tendo-se removido primeiramente a camada superior do solo até à profundidade desejada. As amostras de solos foram recolhidas para sacos de plástico, tendo sido conservadas por refrigeração. Os sacos foram devidamente identificados através de etiquetas autocolantes, fornecidas pelo laboratório de análises, com um código de barras e com a seguinte informação complementar:

- nº interno sequencial da amostra;
- identificação da amostra;
- tipo de amostra;
- data da colheita.

Para a determinação laboratorial dos parâmetros alvo da presente monitorização foi subcontratado o Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 para a realização dos ensaios constantes do certificado L 0077-1 (Volume II – Anexo 4.2).

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação laboratorial dos diferentes parâmetros em cada amostra recolhida foram os seguintes (Quadro 35):

Quadro 35 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados nas amostras de solos

| Parâmetro                     | Unidades                 | Técnicas e método de análise                   | Limite de quantificação do método            |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| pH                            | ºC                       | Potenciometria                                 | -                                            |
| Matéria Seca                  | % m/m                    | Gravimetria                                    | 1.5%                                         |
| Matéria Orgânica              | % m/m matéria seca       | Gravimetria                                    | 1.7%                                         |
| Chumbo total                  | mg Pb/kg matéria seca    | Digestão / Espectrometria de Emissão de Plasma | 17 mg Pb/kg matéria seca                     |
| Zinco total (mg/l)            | mg Zn/kg matéria seca    | Digestão / Espectrometria de Emissão de Plasma | 17 mg Zn/kg matéria seca                     |
| Cádmio total                  | mg Cd/kg matéria seca    | Digestão / Espectrometria de Emissão de Plasma | 0,33 mg Cd/kg matéria seca                   |
| Cobre total (mg/l)            | mg Cu/kg matéria seca    | Digestão / Espectrometria de Emissão de Plasma | 17 mg Cu/kg matéria seca                     |
| Ferro total (mg/l)            | mg Fe/kg matéria seca    | Digestão / Espectrometria de Emissão de Plasma | 16,7 mg Fe/kg matéria seca                   |
| Alcalinidade                  | mg CaCO <sub>3</sub> /Kg | Volumetria (Método interno)                    | 2,0x10 <sup>2</sup> mg CaCO <sub>3</sub> /Kg |
| Óleos e gorduras (mg/l)       | mg/kg matéria seca       | Extração e FTIR                                | 5,4x10 <sup>2</sup> mg/kg matéria seca       |
| Hidrocarbonetos totais (mg/l) | mg/kg matéria seca       | Extração e FTIR                                | 5,4x10 <sup>2</sup> mg/kg matéria seca       |

Todos os métodos referidos, com a exceção do parâmetro alcalinidade, encontram-se acreditados, conforme certificado do Laboratório de análise (ver Volume II – Anexo 4.2).

#### 6.1.5 Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização

Durante a exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem para o meio recetor, podem contaminar o solo.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são: as partículas (SST), os hidrocarbonetos e os metais pesados, nomeadamente, o zinco, o cobre e o ferro.

Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água interceptadas pelo traçado em estudo e consequentemente passam para o solo.

Adicionalmente, sempre que sejam identificadas outras circunstâncias, alheias à exploração da auto-estrada, com capacidade para contribuir para a degradação dos solos, será feita a respectiva menção no âmbito do capítulo de discussão de resultados.

#### 6.1.6 Métodos de tratamento dos dados

A partir dos resultados das análises laboratoriais procedeu-se à respetiva análise e interpretação de acordo com os critérios definidos na alínea 6.1.7.

#### 6.1.7 Critérios de avaliação dos dados

Em relação aos valores de referência sobre a qualidade dos solos, em Portugal, não existem limites estabelecidos, pelo que a título de referência são utilizados os valores limite de concentração de metais pesados nos solos recetores de lamas e nas lamas para utilização na agricultura, definidos no Decreto-lei nº 276/2009, de 2 de outubro.

De acordo com o estipulado no Programa de Monitorização aprovado em sede de pós-avaliação, os resultados obtidos foram interpretados e analisados de acordo com os seguintes critérios:

##### 1. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável

No Quadro 25 apresentam-se os valores limite de concentração dos metais pesados nos solos, presentes no Anexo I do Decreto-Lei nº 276/2009, de 2 de outubro.

Quadro 36 – Valores normativos da qualidade dos solos

| Parâmetro    | Unidade               | Decreto-Lei n.º 276/2009 |              |        |
|--------------|-----------------------|--------------------------|--------------|--------|
|              |                       | Anexo I                  |              |        |
|              |                       | pH ≤ 5,5                 | 5,5 < pH ≤ 7 | pH > 7 |
| Cádmio total | mg Cd/kg matéria seca | 1                        | 3            | 4      |
| Cobre total  | mg Cu/kg matéria seca | 50                       | 100          | 200    |
| Chumbo total | mg Pb/kg matéria seca | 50                       | 300          | 450    |
| Ferro total  | mg Fe/kg matéria seca | ----                     | ----         | ----   |
| Zinco total  | mg Zn/kg matéria seca | 150                      | 300          | 450    |

##### 2. Comparação dos resultados obtidos em termos de variação espacial

Neste âmbito, será analisada a variação espacial da concentração dos poluentes nos solos, tendo em consideração a distribuição espacial dos locais de recolha das 13 amostras de solos (12 amostras + 1 amostra de controlo) referentes a cada um dos locais de amostragem (Solos A e B), conforme representação apresentada na Figura 66.

3. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito, será analisada a evolução temporal da concentração dos poluentes nos solos, ou seja, os resultados obtidos na campanha de monitorização realizada em 2017 serão comparados com os resultados obtidos nas duas últimas campanhas realizadas (2008 e 2012).

**6.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SOLOS**

**6.2.1 Resultados obtidos**

De acordo com o programa de monitorização descrito, em 2017 foi realizada uma campanha de monitorização dos solos, com determinação laboratorial dos parâmetros indicados 6.1.1.

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos para cada um dos pontos de monitorização, numa perspetiva de avaliação da qualidade dos solos com base nas normas de qualidade definidas na legislação aplicável.

No Anexo 3.4.do Volume II – Anexos Técnicos, apresentam-se os respetivos Boletins de Análise.



**Quadro 37 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos A**

| Parâmetro              | Unidades                 | Solo 1 (*)    | Solo 2        | Solo 3        | Solo 4        | Solo 5        | Solo 6        | Solo 7        | Solo 8        | Solo 9        | Solo 10       | Solo 11       | Solo 12       | Solo 13       |
|------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                        |                          | Solo A_1 (**) | Solo A_2      | Solo A_3      | Solo A_4      | Solo A_5      | Solo A_6      | Solo A_7      | Solo A_8      | Solo A_9      | Solo A_10     | Solo A_11     | Solo A_12     | Solo A_13     |
| Matéria Seca           | % m/m                    | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 99            | 1,0E+02       | 99            | 1,0E+02       | 99            | 99            | 99            | 99            |
| Matéria Orgânica       | % m/m matéria seca       | 3,1           | 3,6           | 3,0           | 2,4           | 2,3           | 1,9           | 1,5           | 3,7           | 1,5           | 2,4           | 2,7           | 2,3           | 4,4           |
| Chumbo Total           | mg Pb/kg matéria seca    | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Zinco Total            | mg Zn/kg matéria seca    | <17 (LQ)      | 21            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | 24            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Cádmio Total           | mg Cd/kg matéria seca    | 0,81          | <0,33 (LQ)    | 0,54          | 1,8           | 0,43          | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    |
| Cobre Total            | mg Cu/kg matéria seca    | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Ferro Total            | mg Fe/kg matéria seca    | 3,2E+03       | 3,2E+03       | 2,9E+03       | 3,8E+03       | 3,9E+03       | 3,4E+03       | 3,2E+03       | 2,6E+03       | 3,3E+03       | 2,9E+03       | 2,7E+03       | 2,4E+03       | 1,5E+03       |
| Alcalinidade           | mg CaCO <sub>3</sub> /Kg | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) |
| Óleos e Gorduras       | mg/kg matéria seca       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,6E+03       | <5,4E+02 (LQ) | 7,6E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
| Hidrocarbonetos totais | mg/kg matéria seca       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 5,4E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |

**Legenda:** (\*) Designação nos boletins de análise; (\*\*) Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação (ver Figura 67)

**Quadro 38 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos B**

| Parâmetro              | Unidades              | Solo 14 (*)   | Solo 15       | Solo 16       | Solo 17       | Solo 18       | Solo 19       | Solo 20       | Solo 21       | Solo 22       | Solo 23       | Solo 24       | Solo 25       | Solo 26       |
|------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                        |                       | Solo B_1 (**) | Solo B_2      | Solo B_3      | Solo B_4      | Solo B_5      | Solo B_6      | Solo B_7      | Solo B_8      | Solo B_9      | Solo B_10     | Solo B_11     | Solo B_12     | Solo B_13     |
| pH                     | °C                    | 6,9           | 5,9           | 6,1           | 5,6           | 5,6           | 5,9           | 5,3           | 5,2           | 5,4           | 4,7           | 4,4           | 4,8           | 4,2           |
| Matéria Seca           | % m/m                 | 99            | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 9,9E+01       | 99            | 100           | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            |
| Matéria Orgânica       | % m/m matéria seca    | 5,0           | 3,1           | 4,6           | 2,9           | 2,9           | 2,0           | 3,2           | 3,1           | 2,3           | 2,6           | 2,5           | 2,4           | 4,1           |
| Chumbo Total           | mg Pb/kg matéria seca | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Zinco Total            | mg Zn/kg matéria seca | 34            | <17 (LQ)      | 25            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | 26            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Cádmio Total           | mg Cd/kg matéria seca | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    |
| Cobre Total            | mg Cu/kg matéria seca | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Ferro Total            | mg Fe/kg matéria seca | 3,1E+03       | 2,5E+03       | 2,8E+03       | 3,7E+03       | 3,4E+03       | 3,2E+03       | 2,8E+03       | 2,3E+03       | 2,7E+03       | 2,8E+03       | 2,6E+03       | 2,8E+03       | 1,5E+03       |
| Alcalinidade           | mg CaCO3/Kg           | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | 2,4E+02       | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) |
| Óleos e Gorduras       | mg/kg matéria seca    | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,2E+03       | 2,8E+03       | <5,4E+02 (LQ) | 5,7E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
| Hidrocarbonetos totais | mg/kg matéria seca    | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,5E+03       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |

Legenda: (\*) Designação nos boletins de análise; (\*\*) Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação (ver Figura 67)

## 6.2.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

### 6.2.2.1 Comparação dos resultados obtidos com os critérios estabelecidos na legislação em vigor e em termos de variação espacial

A análise dos resultados registados nas amostras de solos realizada na presente alínea, teve como pressupostos os seguintes aspetos:

- Existe um parâmetro que, embora tenha sido analisado, não é relevante para a avaliação do impacto da exploração da via na qualidade dos solos, nomeadamente a matéria seca;
- Existem outros parâmetros cuja concentração é inferior ao limite de quantificação do método analítico, o qual por sua vez é inferior aos limites legais, não permitindo uma análise mais detalhada do que constatar que os solos não apresentam contaminantes neste parâmetro. Inserem-se neste grupo o chumbo total e o cobre total em ambos os solos (A e B), a alcalinidade nos solos A e o cádmio total nos solos B;
- Existem outros parâmetros nomeadamente a matéria orgânica, alcalinidade, óleos e gorduras e hidrocarbonetos totais para os quais não existem valores legais.

Face ao exposto, na presente alínea, em termos de comparação das concentrações obtidas com os respetivos valores estipulados legalmente, efetua-se uma análise mais detalhada apenas para os seguintes parâmetros analisados: pH, zinco total, cádmio total (apenas nos solos A) e ferro total. Paralelamente é também analisada a variação espacial da concentração dos poluentes nos solos.

#### 6.2.2.1.1 Solos A

Constata-se através do Quadro 37 que, de uma maneira geral, e para a maioria dos parâmetros analisados, existe uma concordância entre os valores registados na amostra controlo (amostra A13) e as restantes amostras recolhidas (A1 a A12).

No caso do pH os valores obtidos variaram entre 4,7 (amostra A11) e 6,2 (amostras A8), tendo-se obtido um valor de 4,2 na amostra de controlo (A13).

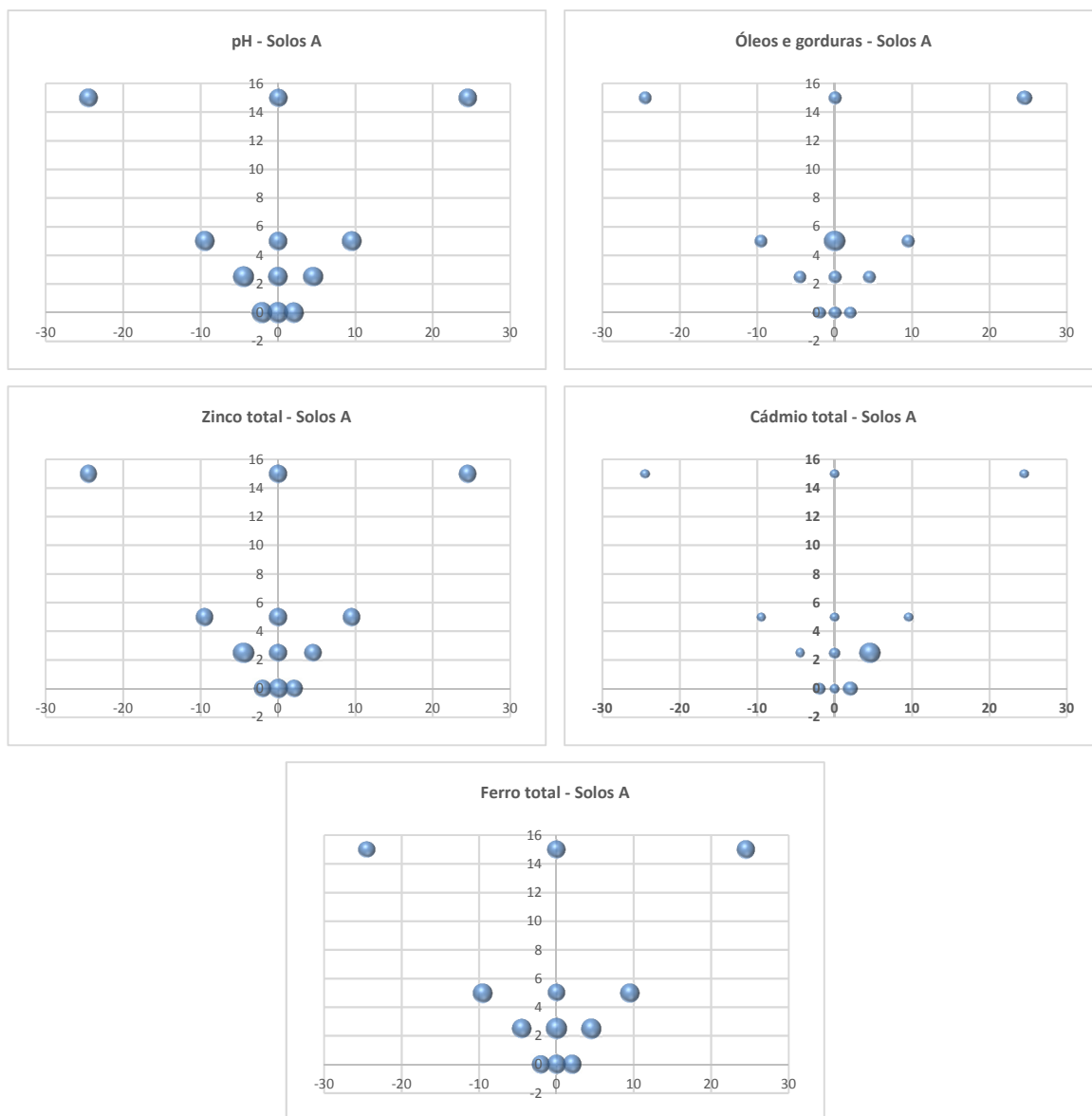
Para a matéria orgânica foram obtidos valores variáveis entre 1,5 – 3,7 % m/m matéria seca, tendo-se obtido um valor de 4,4 % m/m matéria seca na amostra de controlo (A13).

Relativamente ao zinco total, maioritariamente foram obtidos valores inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (17 mg Zn/kg), tendo-se obtido valores quantificáveis apenas em 2 das amostras analisadas, nomeadamente na amostra A2 com um valor de 21 mg Zn/kg e na amostra A6 com um valor de mg Zn/kg. Para o cádmio total verificou-se que em apenas 4 das 12 amostras analisadas foram obtidas concentrações mensuráveis, embora baixas. Os valores obtidos variaram entre 0,43 e 1,8 mg Cd/kg, respetivamente nas amostras A5 e A4. Para estes dois últimos parâmetros as concentrações obtidas nas respetivas amostras de controlo foram inferiores ao respetivo limite de quantificação do método. Para o caso do ferro total as concentrações obtidas variaram entre 2400 e 3900 mg Fe/kg, tendo-se apurado uma concentração de 1500 mg Fe/kg na amostra de controlo (A13). As concentrações de metais pesados existentes nas amostras de solos recolhidas nesta área encontram-se em conformidade com a legislação em vigor.

Seguidamente será analisada a variação espacial da concentração dos poluentes nos solos, tendo em consideração a distribuição espacial dos locais de recolha conforme representação apresentada na Figura 66. Importa referir que nas circunstâncias em que se obtiveram valores inferiores ao respetivo limite de quantificação do método, optou-se por considerar o próprio valor para que os esquemas possam ter leitura.



Assim, nas figuras seguintes apresenta-se de um modo esquemático os valores registados nos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total, cádmio total e ferro total, obtidos para as amostras de solos A, tendo-se assim uma ideia geral de como estes evoluem, com a distância ao local de descarga das águas de escorrência da via.



**Figura 69 – Evolução espacial dos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total, cádmio total e ferro total consoante a distância à via, no local de amostragem - Solos A**

Para os parâmetros analisados não se registam variações significativas na composição química das amostras de solos recolhidas com a distância ao local de descarga das águas de escorrência da autoestrada. Por outro lado, verifica-se uma coerência entre os valores registados na amostra controlo (A13) e as restantes amostras recolhidas, verificando-se que as concentrações obtidas são efetivamente reduzidas não demonstrando qualquer alteração na qualidade dos solos na área envolvente mais próxima.

#### 6.2.2.1.2 Solos B

Constata-se através do Quadro 38 que de uma maneira geral, e para a maioria dos parâmetros analisados, existe uma concordância entre os valores registados na amostra controlo (amostra B13) e as restantes amostras recolhidas (B1 a B12).

No caso do pH os valores obtidos variaram entre 4,4 (amostra B11) e 6,9 (amostras B1), tendo-se obtido um valor de 4,2 na amostra de controlo (B13).

Para a matéria orgânica foram obtidos valores variáveis entre 2,0 – 5,0 % m/m matéria seca, tendo-se obtido um valor de 4,1 % m/m matéria seca na amostra de controlo (B13).

Relativamente ao zinco total, maioritariamente foram obtidos valores inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (17 mg Zn/kg), tendo-se obtido valores quantificáveis apenas em 3 das amostras analisadas, nomeadamente nas amostras B1, B3 e B6, tendo as concentrações oscilado entre 25 e 34 mg Zn/kg. A concentração obtida na respetiva amostra de controlo foi inferior ao respetivo limite de quantificação do método. Para o caso do ferro total as concentrações obtidas variaram entre 2300 e 3700 mg Fe/kg, tendo-se apurado uma concentração de 1500 mg Fe/kg na amostra de controlo (B13). As concentrações de metais pesados existentes nas amostras de solos recolhidas nesta área encontram-se em conformidade com a legislação em vigor.

Seguidamente será analisada a variação espacial da concentração dos poluentes nos solos, tendo em consideração a distribuição espacial dos locais de recolha conforme representação apresentada na Figura 66. Importa referir que nas circunstâncias em que se obtiveram valores inferiores ao respetivo limite de quantificação do método, optou-se por considerar o próprio valor para que os esquemas possam ter leitura.

Assim, nas figuras seguintes apresenta-se de um modo esquemático os valores registados nos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total e ferro total, obtidos para as amostras de solos B, tendo-se assim uma ideia geral de como estes evoluem, com a distância ao local de descarga das águas de escorrência da via.

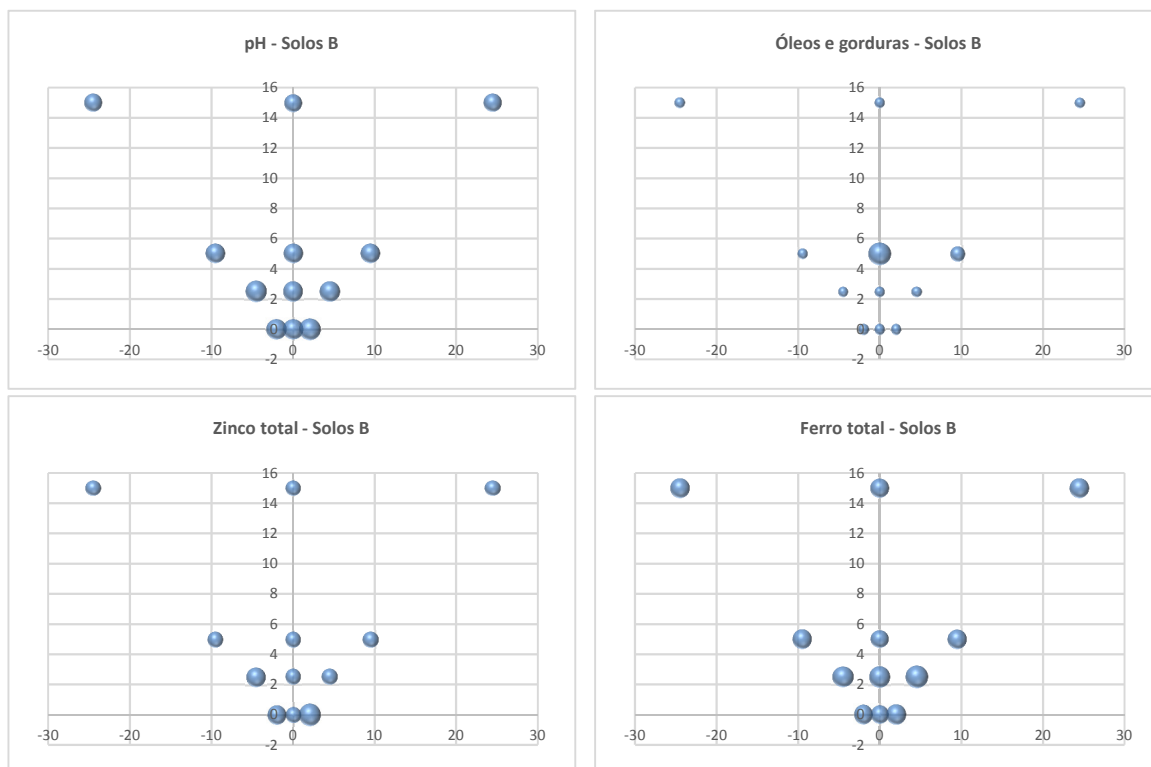


Figura 70 – Evolução espacial dos parâmetros pH, óleos e gorduras, zinco total e ferro total consoante a distância à via, no local de amostragem - Solos B

#### **6.2.2.2      *Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2017 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores***

Conforme referido na alínea 6.1.7, neste âmbito, os resultados obtidos em 2017 serão comparados com os resultados obtidos nos dois últimos anos em que decorreu a monitorização dos solos, em concreto nos anos de 2008 e 2012.

Em 2008 os trabalhos foram desenvolvidos pela empresa *AgriPro Ambiente - Consultores, S.A.* e em 2012 pela empresa *Ambientar – Consultores em Ambiente, S.A.*. Foram consultados os respetivos relatórios anuais de monitorização, tendo-se sistematizado os resultados aí apresentados, em conjunto com os obtidos no corrente ano em avaliação, nos dois quadros seguintes.

**Quadro 39 – Histórico de resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos A (anos 2008, 2012 e 2017)**

| Parâmetro (Unidades)                                   | Anos de avaliação   | Solo 1 <sup>(*)</sup>    | Solo 2        | Solo 3        | Solo 4        | Solo 5        | Solo 6        | Solo 7        | Solo 8        | Solo 9        | Solo 10       | Solo 11       | Solo 12       | Solo 13       |
|--------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                        |                     | Solo A_1 <sup>(**)</sup> | Solo A_2      | Solo A_3      | Solo A_4      | Solo A_5      | Solo A_6      | Solo A_7      | Solo A_8      | Solo A_9      | Solo A_10     | Solo A_11     | Solo A_12     | Solo A_13     |
| pH (°C)                                                | 2017                | 5,8                      | 6,2           | 6,1           | 5,4           | 5,4           | 6             | 5,3           | 5             | 5,4           | 4,8           | 4,7           | 4,8           | 4,2           |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 5,1                      | 6,7           | 6             | 4,1           | 5,7           | 4,9           | 4,7           | 4,4           | 4,4           | 4,4           | 309           | 4,8           | 4,6           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 6,9                      | 8,4           | 6,5           | 5,6           | 5,2           | 5             | 5             | 4,8           | 5,4           | 5             | 4,8           | 4,8           | 5,2           |
| Matéria Seca (% m/m)                                   | 2017                | 100                      | 100           | 100           | 100           | 100           | 99            | 100           | 99            | 100           | 99            | 99            | 99            | 99            |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 99,3                     | 98,6          | 99            | 97,6          | 98,5          | 98,2          | 98,3          | 98,0          | 98,4          | 98,2          | 98,4          | 98,6          | 98,2          |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 98                       | 99            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            | 98            |
| Matéria Orgânica (% m/m matéria seca)                  | 2017                | 3,1                      | 3,6           | 3             | 2,4           | 2,3           | 1,9           | 1,5           | 3,7           | 1,5           | 2,4           | 2,7           | 2,3           | 4,4           |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 0,7                      | 0,9           | 0,7           | 2,3           | 0,8           | 1,2           | 0,5           | 0,8           | 1,2           | 1,4           | 0,8           | 0,5           | 2,0           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 1,2                      | 1,3           | 1,3           | 1,7           | 1,6           | 2,2           | 2,2           | 1,5           | 1,5           | 1,5           | 2,3           | 1,3           | 2,0           |
| Chumbo Total (mg Pb/kg matéria seca)                   | 2017                | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <13 (LQ)                 | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      | <13 (LQ)      |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Zinco Total (mg Zn/kg matéria seca)                    | 2017                | <17 (LQ)                 | 21            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | 24            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <20 (LQ)                 | 41            | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Cádmio Total (mg Cd/kg matéria seca)                   | 2017                | 0,81                     | <0,33 (LQ)    | 0,54          | 1,8           | 0,43          | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <0,4 (LQ)                | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     | <0,4 (LQ)     |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <0,67 (LQ)               | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    | <0,67 (LQ)    |
| Cobre Total (mg Cu/kg matéria seca)                    | 2017                | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <5 (LQ)                  | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       | <5 (LQ)       |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Ferro Total (mg Fe/kg matéria seca)                    | 2017                | 3,2E+03                  | 3,2E+03       | 2,9E+03       | 3,8E+03       | 3,9E+03       | 3,4E+03       | 3,2E+03       | 2,6E+03       | 3,3E+03       | 2,9E+03       | 2,7E+03       | 2,4E+03       | 1,5E+03       |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 3900                     | 4000          | 4000          | 5800          | 3500          | 3400          | 2700          | 3100          | 2100          | 1600          | 1200          | 2000          | 3200          |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 3700                     | 3700          | 2700          | 3600          | 2800          | 2600          | 2400          | 2900          | 2900          | 2300          | 1800          | 3000          | 2500          |
| Alcalinidade <sup>(3)</sup> (mg CaCO <sub>3</sub> /kg) | 2017                | <2,0E+02 (LQ)            | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 0,011                    | 0,023         | 0,011         | 0,054         | 0,065         | 0,089         | 0,160         | 0,0062        | 0,260         | 0,042         | 0,055         | 0,043         | 0,018         |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 100                      | 330           | 45            | 30            | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | 50            | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      |
| Óleos e Gorduras (mg/kg matéria seca)                  | 2017                | <5,4E+02 (LQ)            | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,6E+03       | <5,4E+02 (LQ) | 7,6E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <200 (LQ)                | 230           | <200 (LQ)     | 240           | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | 240           | 680           | 350           | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | 520           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 200                      | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | 1900          | 250           | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     |
| Hidrocarbonetos totais (mg/kg matéria seca)            | 2017                | <5,4E+02 (LQ)            | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 5,4E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <20 (LQ)                 | 40            | <20 (LQ)      | 55            | 20            | 30            | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | 25            | 20            | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | (4)                      | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           |

**Legenda:** <sup>(\*)</sup> Designação nos boletins de análise; <sup>(\*\*)</sup> Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação; <sup>(1)</sup> Campanha de monitorização realizada pela Ambiental, cujos resultados foram transcritos do relatório de monitorização 2012; <sup>(2)</sup> Campanha de monitorização realizada pela AgriPro Ambiente, cujos resultados foram transcritos do respetivo relatório de monitorização de 2008; <sup>(3)</sup> Na amostragem de 2012, os valores obtidos em todas as amostras, com a exceção da amostra A2, correspondem à capacidade de neutralização de bases. Na amostra A2 o valor corresponde à capacidade de neutralização de ácidos; <sup>(4)</sup> Parâmetro não monitorizado na campanha de amostragem.

**Quadro 40 – Histórico de resultados obtidos para o ponto de monitorização Solos B (anos 2008, 2012 e 2017)**

| Parâmetro (Unidades)                                   | Anos de avaliação   | Solo 14 <sup>(*)</sup>   | Solo 15       | Solo 16       | Solo 17       | Solo 18       | Solo 19       | Solo 20       | Solo 21       | Solo 22       | Solo 23       | Solo 24       | Solo 25       | Solo 26       |
|--------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                        |                     | Solo B_1 <sup>(**)</sup> | Solo B_2      | Solo B_3      | Solo B_4      | Solo B_5      | Solo B_6      | Solo B_7      | Solo B_8      | Solo B_9      | Solo B_10     | Solo B_11     | Solo B_12     | Solo B_13     |
| pH (°C)                                                | 2017                | 6,9                      | 5,9           | 6,1           | 5,6           | 5,6           | 5,9           | 5,3           | 5,2           | 5,4           | 4,7           | 4,4           | 4,8           | 4,2           |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 6,5                      | 7,2           | 8,2           | 6,3           | 7,9           | 8,4           | 7,5           | 7,9           | 7,3           | 5,0           | 4,4           | 4,8           | 6,3           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 6,3                      | 7,3           | 6,8           | 8             | 7,5           | 6,4           | 8,5           | 7,5           | 5,6           | 5,8           | 5             | 7,2           | 5,2           |
| Matéria Seca (% m/m)                                   | 2017                | 99                       | 1,0E+02       | 1,0E+02       | 99            | 99            | 1,0E+02       | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            | 99            |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 99,7                     | 99,8          | 99,7          | 99,7          | 99,6          | 99,2          | 99,2          | 99            | 99,6          | 98,9          | 99,5          | 99,9          | 99,8          |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 90                       | 92            | 88            | 94            | 98            | 98            | 94            | 98            | 98            | 98            | 99            | 97            | 96            |
| Matéria Orgânica (% m/m matéria seca)                  | 2017                | 5,0                      | 3,1           | 4,6           | 2,9           | 2,9           | 2,0           | 3,2           | 3,1           | 2,3           | 2,6           | 2,5           | 2,4           | 4,1           |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 0,5                      | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,5           | 0,9           | 0,9           | 0,5           | 0,5           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 0,37                     | 0,3           | 22            | 0,41          | 0,4           | 0,51          | 0,55          | 0,76          | 0,79          | 0,84          | 1,0           | 2,7           | 0,92          |
| Chumbo Total (mg Pb/kg matéria seca)                   | 2017                | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <13                      | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           | <13           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Zinco Total (mg Zn/kg matéria seca)                    | 2017                | 34                       | <17 (LQ)      | 25            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | 26            | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <20                      | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           | <20           |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Cádmio Total (mg Cd/kg matéria seca)                   | 2017                | <0,33 (LQ)               | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    | <0,33 (LQ)    |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <0,4                     | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          | <0,4          |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <0,67                    | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         | <0,67         |
| Cobre Total (mg Cu/kg matéria seca)                    | 2017                | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <5                       | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            | <5            |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <17 (LQ)                 | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      | <17 (LQ)      |
| Ferro Total (mg Fe/kg matéria seca)                    | 2017                | 3,1E+03                  | 2,5E+03       | 2,8E+03       | 3,7E+03       | 3,4E+03       | 3,2E+03       | 2,8E+03       | 2,3E+03       | 2,7E+03       | 2,8E+03       | 2,6E+03       | 2,8E+03       | 1,5E+03       |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 2300                     | 2100          | 1800          | 2000          | 1900          | 2500          | 1400          | 2200          | 2100          | 1500          | 1600          | 1300          | 1500          |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 940                      | 1100          | 1100          | 1500          | 1100          | 1500          | 1500          | 1800          | 1000          | 1700          | 1000          | 2200          | 1300          |
| Alcalinidade <sup>(3)</sup> (mg CaCO <sub>3</sub> /Kg) | 2017                | <2,0E+02 (LQ)            | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | 2,4E+02       | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) | <2,0E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | 0,04                     | 0,16          | 0,16          | 6,2E-03       | 0,11          | 0,077         | 0,023         | 0,014         | 0,083         | 0,066         | 0,052         | 0,052         | 0,035         |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | 45                       | 60            | <25 (LQ)      | 1,7E+02       | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | 230           | 150           | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | <25 (LQ)      | 200           | <25 (LQ)      |
| Óleos e Gorduras (mg/kg matéria seca)                  | 2017                | <5,4E+02 (LQ)            | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,2E+03       | 2,8E+03       | <5,4E+02 (LQ) | 5,7E+02       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <200 (LQ)                | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | <200 (LQ)                | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     | <200 (LQ)     |
| Hidrocarbonetos totais (mg/kg matéria seca)            | 2017                | <5,4E+02 (LQ)            | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | 1,5E+03       | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) | <5,4E+02 (LQ) |
|                                                        | 2012 <sup>(1)</sup> | <20 (LQ)                 | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      | <20 (LQ)      |
|                                                        | 2008 <sup>(2)</sup> | (4)                      | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           | (4)           |

**Legenda:** <sup>(\*)</sup> Designação nos boletins de análise; <sup>(\*\*)</sup> Correspondência entre o local de recolha das amostras de solos e respetiva denominação; <sup>(1)</sup> Campanha de monitorização realizada pela Ambiental, cujos resultados foram transcritos do relatório de monitorização 2012; <sup>(2)</sup> Campanha de monitorização realizada pela AgriPro Ambiente, cujos resultados foram transcritos do respetivo relatório de monitorização de 2008; <sup>(3)</sup> Na amostragem de 2012, os valores obtidos nas amostras B1, B2, B4, B7, B10, B11 e B12, correspondem à capacidade de neutralização de bases. Nas amostras B3, B5, B6 e B8 o valor corresponde à capacidade de neutralização de ácidos; <sup>(4)</sup> Parâmetro não monitorizado na campanha de amostragem.

#### 6.2.2.2.1 Solos A

Analisando o Quadro 39 verifica-se que:

- Relativamente ao parâmetro **pH**, este apresenta um comportamento muito semelhante no período analisado, tendo-se obtido valores variáveis entre 3,9 e 8,4. De uma forma muito generalizada, em termos de média, no conjunto de todas as amostras relativas ao ponto de monitorização, nos diferentes anos variou entre 4,9 e 5,4;
- Para a **matéria seca**, embora não sendo um parâmetro indicador da poluição do solo, obtiveram-se valores muito constantes nas diferentes amostras e nos três anos, com valores variáveis entre 98 e 100 % m/m. Comportamento semelhante sucedeu para a **matéria orgânica**, tendo os valores oscilado entre 0,5 e 3,7 % m/m matéria seca. De uma forma geral, no corrente ano em avaliação obtiveram-se valores ligeiramente superiores aos dos restantes anos, tendo-se obtido uma média de 2,5 % m/m matéria seca para as amostras avaliadas;
- Dos cinco metais analisados, verifica-se que no caso dos parâmetros **chumbo total** e **cobre total** todas as concentrações obtidas foram inferiores ao respetivo ao limite de quantificação do método analítico, o qual por sua vez é inferior aos limites legais, não permitindo uma análise mais detalhada do que constatar que o solo não apresenta contaminantes nestes parâmetros. No caso do **zinco total**, na totalidade das amostras analisadas nos três anos, apenas em três foi possível obter concentrações mensuráveis, sendo que em todas as restantes as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico. Situação idêntica sucedeu para o **cádmio total**. Por último, as concentrações obtidas para o **ferro total** variaram entre 1200 e 5800 mg Fe/kg, constatando-se que, de uma forma geral, os valores apurados em 2017 foram um pouco superiores aos obtidos nos outros dois anos em análise, tendo-se obtido uma média de 3125 mg Fe/kg para as amostras avaliadas. Verifica-se, assim, que as concentrações de metais existentes nas amostras de solos, recolhidas neste local, encontram-se em conformidade com a legislação em vigor;
- Quanto ao parâmetro **óleos e gorduras**, verifica-se um comportamento muito semelhante no período analisado, com concentrações maioritariamente inferiores ao limite de quantificação do método analítico.

#### 6.2.2.2.2 Solos B

Analisando o Quadro 40 verifica-se que:

- Relativamente ao parâmetro **pH**, este apresenta um comportamento muito semelhante no período analisado, tendo-se obtido valores variáveis entre 4,4 e 8,5. De uma forma muito generalizada, em termos de média, no conjunto de todas as amostras relativas ao ponto de monitorização, nos diferentes anos variou entre 5,5 e 6,8;
- Para a **matéria seca**, embora não sendo um parâmetro indicador da poluição do solo, obtiveram-se valores muito constantes nas diferentes amostras e nos três anos, com valores variáveis entre 88 e 100 % m/m. Comportamento semelhante sucedeu para a **matéria orgânica**, tendo os valores oscilado entre 0,3 e 22 % m/m matéria seca. De uma forma geral, no corrente ano em avaliação obtiveram-se valores ligeiramente superiores aos dos restantes dois anos, tendo-se obtido uma média de 3,1 % m/m matéria seca para as amostras avaliadas;
- Dos cinco metais analisados, verifica-se que no caso dos parâmetros **chumbo total**, **cobre total** e **cádmio total** todas as concentrações obtidas foram inferiores ao respetivo ao limite de quantificação do método analítico, o qual por sua vez é inferior aos limites legais, não permitindo uma análise mais detalhada do que constatar que o solo não apresenta contaminantes nestes parâmetros. No caso do **zinco total**, na totalidade das amostras analisadas nos três anos, apenas em três foi possível obter concentrações mensuráveis, sendo

que em todas as restantes as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico. Por último, as concentrações obtidas para o **ferro total** variaram entre 940 e 3700 mg Fe/kg, constatando-se que, de uma forma geral, os valores apurados em 2017 foram um pouco superiores aos obtidos nos outros dois anos em análise, tendo-se obtido uma média de 2892 mg Fe/kg para as amostras avaliadas. Verifica-se, assim, que as concentrações de metais existentes nas amostras de solos, recolhidas neste local, encontram-se em conformidade com a legislação em vigor;

- Quanto ao parâmetro **óleos e gorduras**, verifica-se um comportamento muito semelhante no período analisado, com concentrações maioritariamente inferiores ao limite de quantificação do método analítico.

### 6.3 CONCLUSÕES

De acordo com o preconizado no relatório de monitorização de 2012, após um interregno de 4 anos, foi realizada uma nova campanha de amostragem para eventual confirmação da ausência de alteração na qualidade dos solos, indicativos de impacte com origem nas águas de escorrência da plataforma da autoestrada.

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, do conjunto de amostras de solos recolhidas na envolvente da autoestrada A13, não se registou qualquer situação de incumprimento relativamente aos parâmetros analisados e para os quais existem limites definidos.

Acresce que para a maioria dos parâmetros analisados, nomeadamente metais e óleos e gorduras, não se registaram variações significativas na composição química das amostras de solos recolhidas com a distância ao local de descarga das águas de escorrência da autoestrada, o que indicia não existir qualquer contributo destas para a degradação da qualidade dos solos na envolvente.

Tendo em atenção a evolução dos resultados dos parâmetros analisados em 2008 e 2012 e os resultados obtidos em 2017, não registam diferenças significativas. Assim, tudo aponta para a ausência da ocorrência de contaminação dos solos causada pela exploração da autoestrada A13.

## 7 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

### 7.1 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A monitorização das águas superficiais na fase de exploração dos sublaços objeto de monitorização (Almeirim / Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão) teve início em 2006, pelo que, decorridos 12 anos de monitorização (2006 a 2017), torna-se necessário avaliar a informação recolhida neste período, de forma a otimizar a monitorização das águas superficiais, partindo do pressuposto que o objetivo principal da monitorização é a análise de eventuais alterações qualitativas provocadas pelas escorrências nos meios hídricos recetores.

Em termos de locais de amostragem, todas as massas de água superficial da zona em estudo estão identificadas e caracterizadas em termos de quantidade. Em termos de consistência do escoamento, na generalidade, estamos perante linhas de água com um reduzido caudal ou mesmo um caudal nulo em algumas épocas do ano, pelo que, ao longo do período em análise, nem sempre as amostras foram recolhidas em verdadeiras condições de escoamento, originando, por vezes, uma baixa representatividade das amostragens. Com efeito, a avaliação dos potenciais efeitos das descargas das águas de escorrência de uma estrada numa linha de água, antes e após as descargas das escorrências da estrada, só pode ser conseguida através de colheita de amostras representativas do respetivo meio recetor, ou seja, que disponham de um caudal mínimo que garanta a mistura dos caudais descarregados. Por outro lado, há também que assegurar a representatividade das descargas.

Para além das circunstâncias descritas, em termos de usos sensíveis, na área em avaliação, entre outros, encontram-se os Aproveitamentos Hidroagrícolas do Paúl de Magos e do Vale do Sorraia.

Assim, tendo em consideração o histórico dos resultados da monitorização dos últimos anos, em termos de locais de amostragem, propõe-se que se mantenha a monitorização das seguintes linhas de água:

- SUP2 – Ribeira de Muge, no Sublanço Almeirim / Salvaterra de Magos;
- SUP8 – Rio Sorraia, no Sublanço Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão.

Nestas duas linhas de água, adicionalmente à caracterização dos atuais dois pontos de amostragem que lhe estão associadas (montante e jusante) será monitorizado um ponto de descarga das águas de escorrência.

Esta revisão permite, assim, abdicar da monitorização em linhas de água que historicamente apresentam reduzido ou mesmo inexistente caudal, bem como complementar a monitorização em determinadas linhas de água com a avaliação das águas de escorrência da infraestrutura, que não se encontrava prevista.

Em termos de frequência de amostragem, propõe-se que se mantenha a atual frequência anual do programa de amostragem, ou seja, a realização de três amostragens, coincidentes tanto quanto possível, com os períodos húmido, seco e crítico. Com a exceção do período seco, as campanhas devem ser realizadas com a ocorrência de precipitação e consequente escoamento superficial das linhas de água, por forma a garantir a monitorização da totalidade dos pontos de amostragem.

Por último, relativamente aos parâmetros a monitorizar, no relatório de monitorização de 2014, foi apresentada uma proposta de revisão, onde se incluíram as descargas de águas de escorrência da plena-via, baseada nos resultados existentes e nos estudos disponíveis sobre a matéria. Assim, a monitorização realizada desde então (2015 a 2017) foi implementada de acordo com o proposto em 2014, tendo passado a ser analisados exclusivamente aqueles que estão diretamente associados à poluição de estradas. Em fevereiro de 2016, a APA remete uma Nota Técnica relacionada, entre outros aspetos, com a revisão do programa de monitorização das águas superficiais, nomeadamente em termos dos parâmetros a monitorizar. Na sequência deste ofício, a Concessionária em maio de 2016 apresentou os necessários esclarecimentos, tendo reiterado a proposta de revisão em termos dos parâmetros a monitorizar. Assim, na ausência de resposta da APA sobre esta questão, preconiza-se a continuidade da revisão já implementada desde 2015.

Face ao exposto, considera-se que esta proposta de revisão tenha início em 2019, mantendo-se em 2018 o atual programa de monitorização.

Em suma, em termos de parâmetros a monitorizar, locais de amostragem e frequência de amostragem, para o ano de **2019**, propõe-se:

Parâmetros a monitorizar:

*a) Parâmetros determinados “in situ”:*

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade elétrica;
- Oxigénio dissolvido.

*b) Parâmetros analisados em laboratório:*

- Sólidos Suspensos Totais (SST);
- Hidrocarbonetos totais;
- Óleos e Gorduras;
- Zinco (fração total);
- Cobre (fração total);
- Ferro (fração total);
- Dureza total;
- Carência Química de Oxigénio (CQO).



#### Locais de amostragem:

**Quadro 41 – Locais de amostragem (águas superficiais) propostos monitorizar na revisão a implementar**

| Meio recetor    | Ponto a montante da descarga | Ponto a jusante da descarga | Descarga           |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Ribeira de Muge | SUP2-M                       | SUP2-J                      | SUP2-E (a definir) |
| Rio Sorraia     | SUP8-M                       | SUP8-J                      | SUP8-E (a definir) |

#### Frequência das amostragens:

A frequência da amostragem será a realização de três campanhas anuais – uma no período húmido, uma no período crítico e outra no período seco, com as devidas adaptações consoante os episódios de precipitação e consequente escoamento superficial das linhas de água. Para o efeito, nos relatórios anuais de monitorização, serão, assim, consideradas um total de 16 amostras a recolher anualmente, conforme se descreve no Quadro 42.

**Quadro 42 – Frequência de amostragem (águas superficiais) proposta na revisão a implementar**

| Meio recetor (Rio/Ribeira)       | Pontos de amostragem | Designação | Frequência de Amostragem |              |                 |
|----------------------------------|----------------------|------------|--------------------------|--------------|-----------------|
|                                  |                      |            | Período Húmido           | Período Seco | Período Crítico |
| Rio das Silveiras                | Montante             | SUP2-M     | 1                        | 1            | 1               |
|                                  | Jusante              | SUP2-J     | 1                        | 1            | 1               |
|                                  | Descarga             | SUP2-E     | 1                        | -            | 1               |
| Rio Sorraia                      | Montante             | SUP8-M     | 1                        | 1            | 1               |
|                                  | Jusante              | SUP8-J     | 1                        | 1            | 1               |
|                                  | Descarga             | SUP8-E     | 1                        | -            | 1               |
| <b>Total amostras por evento</b> |                      |            | 6 amostras               | 4 amostras   | 6 amostras      |
| <b>Total amostras por ano</b>    |                      |            | <b>16 amostras</b>       |              |                 |

## **7.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

A monitorização das águas subterrâneas na fase de exploração dos 7 locais de amostragem objeto de monitorização teve início em 2006, pelo que, decorridos 12 anos de monitorização (2006 a 2017), torna-se necessário avaliar a informação recolhida neste período.

Efetivamente, verifica-se que os resultados obtidos até à data em todos os locais de amostragem, foram maioritariamente inferiores aos respetivos limites de quantificação dos métodos analíticos e, consequentemente, muito inferiores às normativas legais mais restritivas.

Assim, tendo em consideração a análise efetuada às águas subterrâneas desde o início da fase de exploração, preconiza-se alteração da frequência da amostragem de anual para quinquenal, mantendo-se a monitorização dos parâmetros indicados em 5.1.1 em todos os locais indicados em 5.1.2 e a realização de duas campanhas anuais – uma no semestre húmido e outra no semestre seco.

Prevê-se assim a realização de uma nova campanha de monitorização das águas subterrâneas em **2022**.

### **7.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DOS SOLOS**

Face aos resultados obtidos em 2017 e da avaliação efetuada, os quais vieram consubstanciar as conclusões já reportadas nos relatórios de monitorização relativos às duas últimas campanhas de amostragem (2008 e 2012), não se verifica a necessidade de dar continuidade ao presente programa de monitorização, preconizando-se a sua dispensa.

São Domingos de Rana, 30 abril de 2018



João Riscado  
Coordenador do Estudo



Maria Inês Ramos  
Responsável do Departamento de Ambiente

