

**SUBLANÇOS BUCELAS / ARRUDA DOS VINHOS / CARREGADO (A1) /
BENAVENTE / A10/A13**

A10 – AUTO ESTRADA BUCELAS / CARREGADO / IC3

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE
2018**



VOLUME I – RELATÓRIO BASE

abril 2019

ÍNDICE

VOLUME I – RELATÓRIO BASE

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJETIVOS.....	1
1.2	ÂMBITO	1
1.3	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	2
1.4	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	3
1.5	EQUIPA TÉCNICA.....	4
2	ANTECEDENTES DO PROJETO.....	4
2.1	PROCESSO DE AIA.....	4
2.2	MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO	6
2.3	MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	9
2.4	RECLAMAÇÕES	11
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO.....	11
4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	14
4.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	14
4.1.1	Parâmetros monitorizados	14
4.1.2	Locais de amostragem.....	14
4.1.3	Frequência das amostragens.....	16
4.1.4	Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados	17
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	19
4.1.6	Métodos de tratamento dos dados.....	19
4.1.7	Critérios de avaliação dos dados	19
4.2	RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	20
4.2.1	Resultados obtidos	20
4.2.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos.....	80
4.2.3	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização.....	117
4.2.4	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário.....	118
4.2.5	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	118
4.3	CONCLUSÕES.....	120
5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	122
5.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	122
5.1.1	Parâmetros monitorizados	122
5.1.2	Locais de amostragem.....	122
5.1.3	Frequência das amostragens.....	123
5.1.4	Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados	123
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	125
5.1.6	Métodos de tratamento dos dados.....	126
5.1.7	Critérios de avaliação dos dados	126
5.2	RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	128
5.2.1	Nota introdutória	128
5.2.2	Resultados obtidos	128
5.2.3	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos.....	131

5.2.4	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário.....	134
5.2.5	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	134
5.3	CONCLUSÕES	135
6	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	135
6.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	135
6.1.1	Parâmetros monitorizados	135
6.1.2	Locais de amostragem.....	136
6.1.3	Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição.....	139
6.1.4	Frequência das amostragens.....	139
6.1.5	Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados	139
6.1.6	Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização	140
6.1.7	Métodos de tratamento dos dados.....	141
6.1.8	Apresentação dos dados meteorológicos	142
6.1.9	Critérios de avaliação dos dados	142
6.1.10	Desvios	143
6.2	RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	143
6.2.1	Resultados obtidos	143
6.2.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos.....	147
6.2.3	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização.....	162
6.2.4	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	162
6.3	CONCLUSÕES	167
7	PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	168
7.1	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	168
7.2	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	169
7.3	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	170
	ANEXOS	175
	ANEXO 1 – MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	176
	ANEXO 1.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	177
	ANEXO 1.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM	198
	ANEXO 1.3 – DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM ADOPTADO NO SUBLANÇO A1 / BENAVENTE	208
	ANEXO 2 - MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	221
	ANEXO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	222
	ANEXO 2.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM	224
	ANEXO 3 – REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM	226
	VOLUME II – ANEXOS	

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental	2
Quadro 2 – Identificação dos programas de monitorização aprovados	6
Quadro 3 - Localização das barreiras acústicas instaladas.....	10
Quadro 4 - Sistemas de tratamento de águas de escorrência da A10	10
Quadro 5 – Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais	15
Quadro 6 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ	18
Quadro 7 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados	18
Quadro 8 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI)	20
Quadro 9 – Resultados obtidos para a linha de água SUP1 - Ribeira do Loureiro	22
Quadro 10 – Resultados obtidos para a SUP2 – Rio das Silveiras	25
Quadro 11 – Resultados obtidos para a SUP3 - Ribeira da Laje	28
Quadro 12 – Resultados obtidos para a SUP4 - Rio Grande da Pipa	31
Quadro 13 – Resultados obtidos para a SUP5 – Ribeira de São Sebastião	34
Quadro 14 – Resultados obtidos para a ESC.1 - Ponto de descarga da plataforma km 12+800 (sentido E/O).....	37
Quadro 15 – Resultados obtidos para a SUP6 - Ribeira de Santana da Carnota.....	40
Quadro 16 – Resultados obtidos para a ESC.2 - Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (sentido Arruda/Carregado)	43
Quadro 17 – Resultados obtidos para a ESC.3 - Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (sentido Carregado/Arruda)	46
Quadro 18 – Resultados obtidos para a SUP7 - Vala do Carregado	49
Quadro 19 – Resultados obtidos para a SUP8 - Vala da Regateira.....	52
Quadro 20 – Resultados obtidos para a SUP11 - Vala da Figueirinha 2 e Sistema de Tratamento 1 (ST1).....	55
Quadro 21 – Resultados obtidos para a SUP12 - Vala dos Arcaus e Sistema de Tratamento 2 (ST2)	59
Quadro 22 – Resultados obtidos para a SUP13 – Vala/Rio do Risco	63
Quadro 23 – Resultados obtidos para a SUP14 - Rio Sorraia e Sistema de Tratamento 3 (ST3)	67
Quadro 24 – Resultados obtidos para a SUP15 - PH 2.1 – Sentido Benavente / A13	71
Quadro 25 – Resultados obtidos para a SUP16 - Vala de Enxugo do Vale Tripeiro	74
Quadro 26 – Resultados obtidos para a SUP17 - PI2A – Jusante	77
Quadro 27 – Atribuição dos pontos de medição da qualidade da água associados à vala/rio do Risco (SUP13).....	95
Quadro 28 – Atribuição dos pontos de medição da qualidade da água associados ao rio Sorraia (SUP14)	95
Quadro 29 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2016, 2017 e 2018	118
Quadro 30 – Indicação dos locais de amostragem das águas subterrâneas.....	123
Quadro 31 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros in situ	124
Quadro 32 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados ..	125
Quadro 33 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI)	127
Quadro 34 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB2.....	129
Quadro 35 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	135
Quadro 36 – Locais de medição de Qualidade do Ar	136
Quadro 37 – Períodos de medição de Qualidade do Ar	139
Quadro 38 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas.....	140
Quadro 39 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento.....	142
Quadro 40 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos.....	142

Quadro 41 - Resumo das condições ambientais de ensaio	144
Quadro 42 - Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	145
Quadro 43 - Resumo dos resultados de Óxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	145
Quadro 44 - Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3)	145
Quadro 45 - Resumo dos resultados de Partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	146
Quadro 46 - Resumo dos resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	146
Quadro 47 - Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados	146
Quadro 48 - Resumo das condições meteorológicas registadas nos locais de medição.....	147
Quadro 49 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros e comparação com os valores medidos	148
Quadro 50 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e limiar superior de avaliação – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) observadas no local de medição P1 – km 4+000	149
Quadro 51 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e limiar superior de avaliação – 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) observadas no local de medição P2 – km 15+900	150
Quadro 52 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição	150
Quadro 53 - Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição	154
Quadro 54 - Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição	155
Quadro 55 - Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos no local de medição P1 – km 4+000 ...	155
Quadro 56 - Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos no local de medição P2 – km 15+900 .	156
Quadro 57 – Resumo dos resultados das medições efetuadas em campanhas anteriores no local P1: km 4+000 .	162
Quadro 58 – Resumo dos resultados das medições efetuadas em campanhas anteriores.....	162
Quadro 59 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados.....	164
Quadro 60 – Previsões de tráfego (TMDA)	164
Quadro 61 – Valor de fundo considerado para cada um dos poluentes	165
Quadro 62 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, no sublanço em avaliação	165
Quadro 63 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos.....	166
Quadro 64 – Locais de amostragem (águas superficiais) propostos monitorizar na revisão a implementar	169
Quadro 65 – Frequência de amostragem (águas superficiais) proposta na revisão a implementar.....	169
Quadro 66 – Locais de amostragem (águas subterrâneas)	170
Quadro 67 - Poluentes e critérios de avaliação a considerar	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	81
Figura 2 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos	81
Figura 3 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	82
Figura 4 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	82
Figura 5 – Linha de água SUP2-M no período húmido	83
Figura 6 – Linha de água SUP2-J no período húmido	83
Figura 7 – Linha de água SUP2-M no período crítico	83
Figura 8 – Linha de água SUP2-J no período crítico	83
Figura 9 – Linha de água SUP3-M no período húmido	83
Figura 10 – Linha de água SUP3-J no período húmido	83
Figura 11 – Linha de água SUP3-M no período seco	84
Figura 12 – Linha de água SUP3-J no período seco	84
Figura 13 – Linha de água SUP3-M no período crítico	84
Figura 14 – Linha de água SUP3-J no período crítico	84
Figura 15 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos	84
Figura 16 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos	84
Figura 17 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	85
Figura 18 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	85
Figura 19 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos	86
Figura 20 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos.....	86
Figura 21 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	87
Figura 22 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1) .	87
Figura 23 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	88
Figura 24 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	88
Figura 25 – Linha de água SUP4-M no período seco	89
Figura 26 – Linha de água SUP4-J no período seco	89
Figura 27 – Linha de água SUP4-M no período crítico	89
Figura 28 – Linha de água SUP4-J no período crítico	89
Figura 29 – Linha de água SUP6-M no período húmido	89
Figura 30 – Linha de água SUP6-J no período húmido	89
Figura 31 – Linha de água SUP7-M no período húmido	90
Figura 32 – Linha de água SUP7-J no período húmido	90
Figura 33 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	90
Figura 34 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	90
Figura 35 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	91
Figura 36 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	91
Figura 37 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	91
Figura 38 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	92
Figura 39 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1).....	92

Figura 40 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	92
Figura 41 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1).....	93
Figura 42 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	93
Figura 43 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	94
Figura 44 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço A1/Benavente.....	95
Figura 45 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço A1/Benavente	96
Figura 46 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço A1/Benavente.....	96
Figura 47 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço A1/Benavente	97
Figura 48 Linha de água SUP8 (montante) no período húmido	97
Figura 49 Linha de água SUP8 (jusante) no período húmido	97
Figura 50 Linha de água SUP8 (montante) no período seco	98
Figura 51 Linha de água SUP8 (jusante) no período seco	98
Figura 52 Linha de água SUP8 (montante) no período seco	98
Figura 53 Linha de água SUP8 (jusante) no período seco	98
Figura 54 – Linha de água SUP11 (montante) no período húmido	98
Figura 55 – Linha de água SUP11 (jusante) no período húmido	98
Figura 56 – Linha de água SUP11 (montante) no período seco	99
Figura 57 – Linha de água SUP11 (jusante) no período seco	99
Figura 58 – Linha de água SUP11 (montante) no período crítico.....	99
Figura 59 – Linha de água SUP11 (jusante) no período crítico.....	99
Figura 60 – Linha de água SUP12 (montante) no período húmido	99
Figura 61 – Linha de água SUP12 (jusante) no período húmido	99
Figura 62 – Linha de água SUP12 (montante) no período seco	100
Figura 63 – Linha de água SUP12 (jusante) no período seco	100
Figura 64 – Linha de água SUP12 (montante) no período crítico.....	100
Figura 65 – Linha de água SUP12 (jusante) no período crítico.....	100
Figura 66 – Linha de água SUP13 (montante) no período húmido	100
Figura 67 – Linha de água SUP13 (jusante) no período húmido	100
Figura 68 – Linha de água SUP13 (montante) no período seco	101
Figura 69 – Linha de água SUP13 (jusante) no período seco	101
Figura 70 – Linha de água SUP13 (montante) no período crítico.....	101
Figura 71 – Linha de água SUP13 (jusante) no período crítico.....	101
Figura 72 – Linha de água SUP14 (montante) no período húmido	101
Figura 73 – Linha de água SUP14 (jusante) no período húmido	101
Figura 74 – Linha de água SUP14 (montante) no período crítico.....	102
Figura 75 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublanço A1/Benavente.....	102
Figura 76 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço A1/Benavente.....	102
Figura 77 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço A1/Benavente	103
Figura 78 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco na linha de água SUP8 face ao Anexo XVI do DL236/98	104

Figura 79 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço A1 / Benavente.....	104
Figura 80 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço A1/Benavente	105
Figura 81 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço A1/Benavente	105
Figura 82 - Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais à entrada e saída dos sistemas de tratamento.....	106
Figura 83 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras à entrada e saída dos sistemas de tratamento	106
Figura 84 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente.....	106
Figura 85 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente	107
Figura 86 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente.....	107
Figura 87 - Resultados obtidos para o parâmetro cobre nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente.....	108
Figura 88 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente	108
Figura 89 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente.....	109
Figura 90 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	109
Figura 91 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	110
Figura 92 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço Benavente/Nó A10-A13.....	110
Figura 93 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço Benavente / Nó A10-A13	111
Figura 94 – Linha de água SUP16 (montante) no período seco	111
Figura 95 – Linha de água SUP16 (jusante) no período seco	111
Figura 96 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Benavente/Nó A10-A13.....	112
Figura 97 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	112
Figura 98 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	113
Figura 99 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	113
Figura 100 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Benavente/Nó A10-A13	114
Figura 101 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Benavente / Nó A10-A13	114
Figura 102 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13.....	114
Figura 103 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13	115
Figura 104 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13.....	115
Figura 105 – Ponto de colheita SUP17-E na amostragem do período húmido	116
Figura 106 – Ponto de colheita SUP17-E na amostragem do período crítico	116
Figura 107 - Resultados obtidos para o parâmetro cobre nas águas de escorrência do Sublanço Benavente/Nó A10-A13.....	116
Figura 108 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13.....	117
Figura 109 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13.....	117
Figura 110 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP4.....	119
Figura 111 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP6.....	119

Figura 112 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP7.....	119
Figura 113 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP16.....	119
Figura 114 – Resultados obtidos para o parâmetro pH (ASub).....	131
Figura 115 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade (ASub)	131
Figura 116 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (ASub).....	132
Figura 117 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (ASub).....	132
Figura 118 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre total (ASub).....	133
Figura 119 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco total (ASub).....	133
Figura 120 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO (ASub)	134
Figura 121 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (ASub)	134
Figura 122 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – km 4+000.	137
Figura 123 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – km 15+900.	137
Figura 124 – Enquadramento espacial do local de medição P1 – km 4+000 (adaptado de Google Earth).....	138
Figura 125 – Enquadramento espacial do local de medição P2 – km 15+900 (adaptado de Google Earth).....	138
Figura 126 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição em P1 – km 4+000.....	147
Figura 127 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição em P2 – km 15+900.....	148
Figura 128 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição.....	151
Figura 129 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição.	151
Figura 130 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO ₂ e NO _x durante os períodos de medição.	152
Figura 131 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição.	152
Figura 132 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM ₁₀ durante os períodos de medição.	153
Figura 133 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno durante os períodos de medição.	153
Figura 134 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ e NO _x (µg/m ³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).....	157
Figura 135 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).....	158
Figura 136 – Rosa de Poluição das concentrações de PM ₁₀ (µg/m ³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).....	159
Figura 137 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno (µg/m ³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).....	160
Figura 138 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo).....	161
Figura 139 – Representação georreferenciada da Ribeira do Loureiro (SUP1).....	199
Figura 140 - Rio das Silveiras (SUP2)	199
Figura 141 - Ribeira da Lage (SUP3)	200
Figura 142 - Rio Grande da Pipa (SUP4)	200
Figura 143 - Ribeira de São Sebastião (SUP5)	201
Figura 144 - Ponto de descarga da plataforma km 12 + 800 (ESC.1)	201
Figura 145 - Ribeira de Santana da Carnota (SUP6)	202

Figura 146 - Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (ESC.2)	202
Figura 147 - Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (ESC.3)	203
Figura 148 - Vala do Carregado (SUP7)	203
Figura 149 - Vala da Regateira (SUP8).....	204
Figura 150 - Vala da Figueirinha 2 (SUP11) e Sistema de Tratamento 1	204
Figura 151 - Vala dos Arcaus (SUP12) e Sistema de Tratamento 2	205
Figura 152 – Vala / Rio do Risco (SUP13)	205
Figura 153 - Rio Sorraia (SUP14) e Sistema de Tratamento 3	206
Figura 154 - PH 2.1 – Sentido Benavente / A13 (SUP15).....	206
Figura 155 - Vala de Enxugo do Vale Tripeiro (SUP16).....	207
Figura 156 - PI2A – Jusante (SUP17).....	207
Figura 157 - Locais de descarga da drenagem (Fonte: extrato da Figura 1 do Volume VII – Projeto de Drenagem do Viaduto Sul (Out.2005))	211
Figura 158 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala da Figueirinha 2 (Fonte: Google Earth) ..	213
Figura 159 – Localização do ST2 e respetiva descarga na vala da Figueirinha2 (Esquema 1) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul).....	214
Figura 160 – Ligação da vala da Figueirinha 2 ao rio Tejo através da porta de água existente (Esquema 2) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul).....	214
Figura 161 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala dos Arcaus (Fonte: Google Earth)	215
Figura 162 – Localização do ST2 face à Vala dos Arcaus e respetivo ponto de descarga (“Esquema 3”) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)	216
Figura 163 – Vala dos Arcaus junto à vala/rio do Risco na porta de água existente (“Esquema 4”) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul).....	216
Figura 164 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala/rio do Risco (Fonte: Google Earth)	217
Figura 165 – Zona de confluência da vala dos Arcaus à vala/rio do Risco	218
Figura 166 - Pontos de medição da qualidade da água associados ao rio Sorraia (Fonte: Google Earth)	219
Figura 167 – Zona de implantação do ST3 face ao traçado da A10 e vala/rio do Risco (“Esquema 5”) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul).....	220
Figura 168 – Localização do coletor de descarga do ST3 no rio Sorraia (“Esquema 6”) (Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)	220
Figura 169 – Representação georreferenciada do ponto de amostragem SUB2.....	225

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente** referente ao ano de **2018** dos Sublanços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / N.º A10-A13, da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3 (A13), 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 aos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos para a exploração dos referidos sublanços da A10 - Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3 (A13).

Com a implementação dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos no âmbito dos Processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração destes sublanços.

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 dos Planos Gerais de Monitorização são:

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados e analisar a sua evolução;
- 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 e eventualmente contribuir para a sua melhoria e desenvolvimento;
- 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 em 2018, no cumprimento dos programas de monitorização definidos nos respetivos Processos de AIA para a fase de exploração dos Sublanços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / N.º A10-A13 da A10 (ver Quadro 2 na alínea 2.2).

No corrente ano em avaliação a monitorização envolveu apenas os fatores ambientais **qualidade das águas superficiais, qualidade das águas subterrâneas e qualidade do ar**, tendo compreendido três fases distintas: recolha das amostras ou dados “in loco”, tratamento de dados/resultados 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 impacte ambiental (RJIA) 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 RJIA 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 da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / Benavente (A13) foi efetuada ao abrigo da anterior legislação de AIA, ou seja, o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro.

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 A10.

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	DL 236/1998 , de 1 de agosto – Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.
	DL 53/1999 , 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.
	DL 54/1999 , 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.
	Lei 58/2005 , 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. Revogado e republicado pelo Decreto-Lei nº 130/2012, de 22 de junho.
	DL 208/2008 , de 28 de outubro – Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro.
	DL 226-A/2007 , de 31 de maio – Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei nº 58/2005.
	DL 306/2007 , 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 transpõe 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.
	DL 103/2010 , de 24 de setembro – Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva nº 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva nº 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho. Revoga parcialmente os DL nº 54/1999 e 53/1999. Revogado e republicado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de outubro.

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	DL 130/2012 , 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.
	DL 83/2011 , 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.
	DL 218/2015 , 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.
	DL 42/2016 , 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.
	DL 218/2015 , 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.
	DL 152/2017 , 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 do Ar	DL 276/99 , de 23 de julho – Define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 96/62/CE, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
	DL 102/2010 , de 23 de setembro – Estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro.
	DL 43/2015 , de 27 de março – Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro.
	DL 47/2017 , de 10 de maio – Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Transpõe a Diretiva (UE) n.º 2015/1480, que pretende assegurar a adaptação ao progresso técnico dos métodos analíticos constantes nos Anexos IV e VI das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE, respetivamente, bem como garantir a aplicação de critérios adequados para avaliar a qualidade do ar ambiente e a localização dos pontos de amostragem estabelecidos nos Anexos I e III da Diretiva 2008/50/CE. Neste diploma é republicado no Anexo II o Decreto-Lei n.º 102/2010.

1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente Relatório de Monitorização segue, com as devidas adaptações, a estrutura proposta no Anexo V da Portaria n.º 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 e respetivas peças desenhadas (correspondente ao presente volume);
- **Volume II** onde se apresentam os **anexos**, nomeadamente anexos técnicos dos laboratórios, relatórios ensaio e dados detalhados de monitorização.

1.5 EQUIPA TÉCNICA

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização dos diversos fatores ambientais dos Sublanços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / N.º A10-A13 da A10 foram realizados pela seguinte equipa técnica:

Brisa Gestão de Infraestruturas: Margarida Apetato Luis Dias Fernandes Nuno Alves	Recursos hídricos
ISQ	Análises laboratoriais de águas
SondarLab (medições): Luísa Carrilho Paulo Gomes Márcio Santos UVW (modelação): Cristina Monteiro Joana Nunes	Qualidade do Ar
Brisa Gestão de Infraestruturas: Susana Margarida Martins 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 conceção, construção, manutenção e exploração da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3 (A13), objeto do presente relatório de monitorização. A Autoestrada A10 possui uma extensão total de cerca de 40 km, e teve como objetivo primordial a constituição de uma envolvente exterior à Área Metropolitana de Lisboa, funcionando como uma alternativa à A1 – Autoestrada do Norte, entre Alverca e Vila Franca de Xira e realizando, ainda, a interligação entre as duas margens do Rio Tejo. Esta travessia do Rio Tejo no Carregado induziu uma melhoria das acessibilidades entre as duas margens deste rio, entre a zona de Vila Franca de Xira e a zona de Samora Correia / Benavente, assegurando, desta forma, o descongestionamento da atual EN 10.

2.1 PROCESSO DE AIA

A A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3 (A13) (A13, que liga a A9 – Circular Regional Exterior de Lisboa (CREL), em Bucelas à A13 – Autoestrada Almeirim/Marateca, em Benavente, foi sujeita em fase de Estudo Prévio aos seguintes processos de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA):

- A10 – Sublanço Bucelas/Carregado (AIA n.º 243);
- A10 – Sublanços Arruda dos Vinhos /Carregado (A1) – Trecho 2 e Sublanço Carregado (A1) /Benavente (AIA n.º 911);
- A10 – Sublanço Benavente/A13 (incluído no Processo de AIA da A13 – Sublanços Almeirim/Salvaterra de Magos/A10/Santo Estêvão com o n.º 741).

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em fase de Estudo Prévio da A10 – Sublanço Bucelas/Carregado teve início em novembro de 1994, tendo sido dado parecer favorável ao corredor da Solução Variante, pela ex-Direcção Geral do Ambiente em maio de 1995. O processo de Consulta do Público decorreu durante 40 dias úteis, de 1995/02/01 a 1995/03/29 e foi realizada uma audiência pública a 1995/02/22, em Arruda dos Vinhos.

Esta autoestrada foi, igualmente, sujeita, em fase de Estudo Prévio, a AIA no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da “A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / A13, Sublanços Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) – Trecho 2 e Sublanço Carregado (A1) / Benavente”. Esse Processo de Avaliação de Impactes Ambientais decorreu entre outubro de 2002 e junho de 2003, tendo merecido a necessária aprovação do ex-Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente (MCOTA), com a emissão da respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) em 20 de junho de 2003. O MCOTA emitiu parecer favorável à implementação do Corredor Sul, sem a Ligação ao NAER (Novo Aeroporto de Lisboa), conjugada com a Alternativa VIII.

O desenvolvimento do processo associado à A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca levou a considerar, nos estudos respetivos, a acessibilidade desta autoestrada às zonas de Benavente e Samora Correia, pelo que o Sublanço da A10, entre o Nó de Benavente (acessibilidade à EN 118 na zona industrial de Vale Tripeiro) e a A13, foi integrado nos estudos da A13. Deste modo, o EIA, em fase de Estudo Prévio, do Sublanço Benavente/A13 foi incluído no processo de AIA da A13: “A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca, Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / A10 / Santo Estêvão e A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado (A1) / A13, Sublanço Benavente / A13”, o qual mereceu parecer favorável do Secretário de Estado do Ambiente à Hipótese 2 de Ligação à A10, em agosto de 2001.

Posteriormente a estes processos de AIA, em fase de Estudo Prévio, foram desenvolvidos os respetivos Projetos de Execução, tendo decorrido os consequentes processos de avaliação ambiental:

Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos

O Relatório Complementar ao Estudo de Impacte Ambiental deste sublanço deu entrada na Autoridade de AIA em fevereiro de 2002.

Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) – Trecho 1 – Arruda dos Vinhos / IC11

Para a reanálise do traçado da A10 nas proximidades do Carregado, a Brisa promoveu em 2001 a elaboração de corredores de passagem da A10, quer a Norte do Carregado, quer a Sul, em articulação com a acessibilidade ao novo aeroporto da Ota, concordantes com o trecho inicial do Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado, tendo em vista estudar uma adequada aproximação ao rio Tejo, por forma a permitir a implantação de uma ponte ajustada ao prosseguimento do traçado da autoestrada para a margem esquerda do rio.

Dos estudos efetuados, concluiu-se que o traçado dos 4,1 quilómetros iniciais do Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado viabiliza qualquer um dos corredores acima referidos, pelo que entendeu a Brisa prosseguir com o Projeto de Execução nesse trecho, que foi designado de Trecho 1 e que promove o desenvolvimento da A10 entre o final do Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos e a prevista zona de inserção do IC11, nas proximidades da Quinta da Granja.

O Relatório Complementar ao Estudo de Impacte Ambiental deste sublanço deu entrada na Autoridade de AIA em abril de 2003. Uma vez que este trecho da A10 tinha sido sujeito a Procedimento de AIA em 1994/95, a sua instrução foi enquadrada no âmbito do acordo estabelecido em 1995 entre a ex-DGA e a ex-JAE para esta tipologia de projetos de infraestruturas rodoviárias. A autoridade verificou que as recomendações referidas no Parecer da Comissão de Avaliação tinham sido tidas em conta na elaboração do Projeto de Execução, pelo que considerou, em julho de 2003, que o Projeto de Execução poderia ser implementado, se adotadas as medidas propostas no Relatório Complementar ao EIA.

Sublanços Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) – Trecho 2 e Carregado (A1) / Benavente

Na sequência da aprovação do EIA destes sublanços, consubstanciado na DIA emitida pelo Secretário de Estado do Ambiente em junho de 2003, a Brisa iniciou as fases consequentes dos estudos, nomeadamente os relativos aos estudos ambientais, rodoviários e de Obras de Arte. A avaliação da conformidade ambiental do Projeto de Execução do traçado da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado / IC3 (A13) foi dividida em dois sublanços:

- Sublanço IC11 / Carregado (A1);
- Sublanço A1 / Benavente.

Esta subdivisão, que obteve a necessária aprovação da Autoridade de AIA, resultou da existência de estratégias distintas para o desenvolvimento dos respetivos Projetos de Execução, tendo em consideração a extensão e o volume de obra associado à travessia do Rio Tejo no Carregado que ocorre no Sublanço A1 / Benavente. Esta

travessia engloba a Ponte sobre o Rio Tejo e os Viadutos de Acesso, numa extensão de cerca de 12 km, foi integrada num Concurso Público Internacional para a Empreitada de Conceção, Projeto e Construção.

O Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Sublanço IC11 / Carregado (A1) foi entregue à Autoridade de AIA em junho de 2004, tendo esta entidade considerado que o Projeto de Execução cumpria com o definido na DIA, por meio do Parecer da Comissão de Avaliação emitido em agosto de 2004.

Entre setembro de 2003 e julho de 2004 realizou-se RECAPE do Sublanço A1 / Benavente, tendo, no entanto, a Comissão de Avaliação considerado que o RECAPE não comprovou a conformidade do Projeto de Execução com a DIA, pelo que foi elaborado um novo RECAPE o qual foi remetido à Autoridade de AIA em dezembro de 2004. Em 2005 a Comissão de Avaliação emitiu parecer de conformidade do RECAPE.

Sublanço Benavente / A13

O RECAPE dos Sublanços Salvaterra de Magos /A10 / Santo Estêvão da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca foi remetido à Autoridade de AIA em julho de 2002. Em outubro de 2002 foi emitido parecer pela não conformidade do Projeto de Execução com a DIA, na medida em que *“o Projeto de Execução não incorporou o Nó de Interligação A13/A10 e a Hipótese 2 de Ligação à A10 (a qual inclui o Nó de Benavente e que proporciona a articulação com a rede viária local), omissão que se considera grave, uma vez que aquela ligação se insere diretamente no sublanço em estudo, verificando-se que a acessibilidade de Benavente está dependente do “sistema” A10/A13. Assim, este aspeto deverá ser corrigido quando da reformulação do Projeto de Execução.”*

O RECAPE foi, assim, reformulado e remetido para apreciação da Autoridade de AIA em dezembro de 2002, tendo em abril de 2003 obtido o necessário parecer de conformidade.

2.2 MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Tendo em consideração os diferentes procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental dos projetos de execução anteriormente descritos, importa sistematizar quais foram os programas de monitorização aprovados para cada um dos sublanços em monitorização na fase de exploração da A10, os quais se identificam no quadro seguinte:

Quadro 2 – Identificação dos programas de monitorização aprovados

Sublanço da A10 (em fase de Projeto de Execução)	Plano de monitorização (PM) aprovado Data do PM	Programas de monitorização incluídos no PM aprovado (fase de exploração)	Alterações aos programas de monitorização
Bucelas / Arruda dos Vinhos (Pós AIA nº 13)	Plano de Monitorização de Fevereiro 2002 (Elaborado no âmbito do Relatório Complementar ao EIA (RCEIA))	Qualidade da água (águas superficiais)	Proposta de revisão apresentada RMA2014 (parâmetros a monitorizar) Proposta de revisão apresentada RMA2017 (locais de amostragem)
		Qualidade do ar	Sem alteração
		Ambiente sonoro	Sem alteração
Arruda dos Vinhos / Carregado – Trecho 1: Arruda dos Vinhos/IC11 (Pós AIA nº 51)	Plano de Monitorização de Setembro 2003 (elaborado no âmbito do Relatório Complementar ao EIA (RCEIA))	Qualidade da água (águas superficiais e águas subterrâneas)	Proposta de revisão apresentada RMA2014 (parâmetros a monitorizar)
		Qualidade do ar	Sem alteração
		Ambiente sonoro	Sem alteração

Sublanço da A10 (em fase de Projeto de Execução)	Plano de monitorização (PM) aprovado Data do PM	Programas de monitorização incluídos no PM aprovado (fase de exploração)	Alterações aos programas de monitorização
Arruda dos Vinhos/Carregado – Trecho 2: IC11/Carregado (Pós AIA nº 104)	Plano Geral de Monitorização de novembro 2004 (elaborado na sequência do Parecer da CA sobre o RECAPE de agosto 2004)	Drenagens	Concluído
		Qualidade da água (águas superficiais)	Proposta de revisão apresentada RMA2014 (parâmetros a monitorizar) Proposta de revisão apresentada RMA2017 (locais de amostragem)
		Qualidade do ar	Proposta de revisão apresentada neste relatório (parâmetros e locais de amostragem)
	PGM do Ruído de julho 2006 (Elaborado na sequência da Apreciação da CA aos documentos “Nota Técnica Complementar 3” e “PGM Ruído”)	Ambiente sonoro	Sem alteração
A1/Benavente (Pós AIA nº 129)	Plano Geral de Monitorização de agosto 2005 (elaborado na sequência do Parecer da CA sobre o RECAPE)	Qualidade da água (águas superficiais e águas subterrâneas)	Proposta de revisão apresentada RMA2014 (parâmetros a monitorizar) Proposta de revisão apresentada RMA2017 (locais de amostragem)
	Aditamento ao PGM (ago.2005) de outubro 2007 (elaborado na sequência dos Aditamentos I e II ao EMMR respetivamente de julho e setembro 2007)	Ambiente sonoro	Sem alteração
Benavente/A13 (Pós AIA nº 43)	Plano Geral de Monitorização de maio 2003	Integração paisagística	Concluído
		Fauna	Concluído
		Ruído	Sem alteração
		Qualidade do ar	Sem alteração
	Aditamento ao Programa de Monitorização de setembro 2003	Qualidade da água (águas superficiais e águas subterrâneas)	Proposta de revisão apresentada RMA2014 (parâmetros a monitorizar) Proposta de revisão apresentada RMA2017 (locais de amostragem)
		Solos e sedimentos	Concluído

Durante a construção dos Sublanços Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / Nó A10-A13 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.

A monitorização anual, em fase de exploração, foi iniciada em 2004 apenas com o Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos da A10, sendo que até ao ano de 2006 foram realizados e entregues à Autoridade de AIA os correspondentes relatórios anuais de monitorização (2004 a 2006).

Em 2006 teve também início a monitorização do Sublanço Benavente / Nó A10-A13 da A10, sendo que até ao ano de 2007 foram realizados e entregues à Autoridade de AIA os correspondentes relatórios anuais de monitorização (2006 e 2007) integrados na monitorização da A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca (Sublanços Almeirim / Salvaterra de Magos / Nó A10-A13 / Santo Estêvão / Pegões / Marateca).

A monitorização em fase de exploração dos restantes sublancos da A10 foi iniciada em 2008, nomeadamente para os Sublancos Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente, tendo sido elaborado o respetivo relatório anual de monitorização ambiental, incluindo também o Sublanco Bucelas/Arruda dos Vinhos.

A partir de 2009 a monitorização da A10 passou a estar toda integrada, desde Bucelas até ao Nó A10-A13, tendo sido realizados e entregues à Autoridade de AIA os relatórios anuais de monitorização relativos aos anos de 2009 a 2015, os quais consequentemente incluíram a monitorização de todos os sublancos da A10.

Os fatores ambientais preconizados nos diversos Planos de Monitorização do Ambiente, em fase de exploração, foram:

- Qualidade das águas superficiais;
- Qualidade das águas subterrâneas;
- Ambiente sonoro;
- Qualidade do ar;
- Drenagens;
- Solos e sedimentos;
- Integração paisagística;
- Fauna.

Destes, foram **monitorizados em 2018 a qualidade das águas superficiais, a qualidade das águas subterrâneas e a qualidade do ar.**

A monitorização do ambiente sonoro encontra-se suspensa decorrente dos resultados das campanhas de monitorização realizadas no período de 2008 a 2010, que apontaram para níveis de ruído genericamente abaixo dos valores limite legislados. Posteriormente, de acordo com as orientações da APA, comunicadas através do ofício refª S-014212/2010 (2398/2010 AIA652/GAIA) de 2010/10/18, a calendarização da monitorização do ruído na A10 ficou definida para 2016, exceto em casos de ocorrência de um aumento de 20% do tráfego ou a existência de reclamações. Nos anos subsequentes de 2011, 2012 e 2013, a Concessionária optou por realizar campanhas de monitorização de ruído. Em resultado das duas últimas campanhas de monitorização, a APA solicitou esclarecimentos relativos à discrepância dos resultados apurados no recetor designado por “M21” em 2012 e 2013 (ofícios refªs S27036/201405/DAIA.DPP, S44197/201408/DAIA.DPP e S016247/201503/DAIA.DPP, respetivamente de 2014/05/22, 2014/08/22 e 2015/03/12). Todos os esclarecimentos apresentados pela Concessionária até à presente data não foram considerados satisfatórios pela APA, aguardando-se atualmente resposta à carta refª 3566 de 2015/03/31 por meio da qual a Brisa solicitou uma reunião para avaliação e esclarecimento da situação em causa. Face ao exposto, até à realização da referida reunião de trabalho o presente programa de monitorização encontra-se suspenso.

A monitorização da qualidade do ar nos Sublancos Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente foi interrompida no período de 2014 a 2017, decorrente das campanhas de monitorização realizadas em 2012 e 2013. No corrente ano em avaliação foi feita nova monitorização da qualidade do ar, tendo os resultados apontado para que a próxima avaliação seja reportada a **2023**. No caso do Sublanco Benavente / Nó A10-A13, a monitorização encontra-se em fase de interregno, decorrente dos resultados obtidos na monitorização realizada em 2014, sendo retomada em **2019**.

A monitorização das drenagens estava prevista apenas no Sublanco Arrudas dos Vinhos / Carregado (A1) – Trecho 2: IC11 / Carregado (A1) e no primeiro ano de exploração. Tal como preconizado no Plano de Monitorização aprovado, a avaliação detalhada de todas as passagens hidráulicas foi realizada somente em 2007.

A monitorização dos solos e sedimentos estava prevista apenas nos Sublancos A1 / Benavente e Benavente / Nó A10-A13. No caso do Sublanco A1 / Benavente o PGM preconizava a monitorização dos solos com uma frequência de 3 campanhas de amostragens, sendo a 3ª e última a realizar no fim do primeiro ano de exploração. A monitorização neste sublanco foi realizada de acordo com o preconizado, encontrando-se este programa de monitorização terminado. No caso do Sublanco Benavente / Nó A10-A13 a monitorização encontra-se terminada decorrente dos resultados das campanhas de monitorização realizadas anteriormente, nomeadamente das conclusões da última campanha de monitorização realizada em 2009: “(...) considera-se que a única fonte de poluição a considerar é a de origem agrícola.” e “(...) os valores dos parâmetros analisados resultantes são muito

pouco significativos e encontram-se todos largamente abaixo dos limites legais, não se considera existir assim um impacto resultante da exploração da via.”

A monitorização dos fatores ambientais integração paisagística e fauna foi prevista apenas no Sublanço Benavente/Nó A10-A13.

No caso da integração paisagística, face aos resultados das monitorizações realizadas em 2006 e 2007, que permitiram concluir de um modo geral uma evolução positiva, tendo-se concluído que não se justificava a manutenção da monitorização.

Relativamente à monitorização da fauna, nos dois anos de monitorização (2006 e 2007) confirmou-se a utilização dos vários tipos de passagens existentes por parte da comunidade faunística. Foi, assim, concluído não ser necessário manter a monitorização da fauna neste sublanço da A10.

Por último, sobre a monitorização dos recursos hídricos, importa referir que no início de 2016 foi rececionado o ofício da APA refª S000769-201601-DAIA.DPP, de 2016/02/05, com a análise dos Relatórios Anuais de Monitorização Ambiental relativos aos anos de 2012, 2013 e 2014. De acordo com este ofício “os Relatórios apresentados dão resposta adequada aos objetivos de monitorização, pelo que merecem validação”, sendo ainda referido que “face aos resultados da qualidade das linhas de água nos pontos SUP1, SUP7, SUP9, SUP12, SUP13 e SUP14” consideram necessária a “adoção de medidas adicionais”. Concordam com a necessidade de revisão dos Programas de Monitorização em curso, nomeadamente em termos de parâmetros monitorizados e locais de amostragem, devendo, contudo, seguir as orientações expressas na Nota Técnica enviada em anexo ao referido ofício. Na sequência do referido ofício, foi elaborado um documento de resposta às principais questões apresentadas, o qual foi remetido à APA em maio de 2016. Em face dos elementos adicionais e considerações apresentadas pela Concessionária, foi solicitada a reavaliação das conclusões e recomendações expressas na referida Nota Técnica. Adicionalmente, e tendo sido assumido que existem questões efetivamente complexas associadas à monitorização dos recursos hídricos da A10, solicitou-se a realização de uma reunião para esclarecimento das mesmas.

No último trimestre de 2017 foi rececionado um novo ofício da APA, com a refª S057452-201710-DAIA.DPP, de 2017/10/13, com a análise ao Relatório Anual de Monitorização do Ambiente – 2016, no que respeita especificamente ao programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

Importa ainda referir que, uma vez que o ofício da APA sobre os Relatórios Anuais dos anos 2012, 2013 e 2014 foi rececionado em fevereiro de 2016, num período em que já se encontravam desenvolvidas não só a totalidade das campanhas de monitorização de 2015, como a campanha do período húmido de 2016, e na ausência de resposta da APA até outubro de 2017, sobre qualquer uma das questões solicitadas pela Concessionária (reavaliação das conclusões e recomendações e agendamento de reunião de trabalho), os programas de monitorização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos desde 2015 têm decorrido de acordo com a proposta de revisão apresentada no Relatório Anual de 2014.

O presente relatório constitui o documento relativo à monitorização ambiental da fase de exploração da A10 realizada em **2018**.

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

Em fase de projeto e de construção do empreendimento, foram desde logo consideradas e implementadas medidas de minimização para que este se integrasse da 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.

Para a fase de exploração da A10, as medidas de minimização preconizadas para os sublanços compreendidos entre Bucelas e o Nó A10/A13 estão essencialmente relacionadas com a necessidade de implementar uma monitorização

que permita acompanhar a evolução dos aspetos considerados mais sensíveis, associados à exploração da autoestrada.

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 sublanços em apreço, quer associadas aos fatores ambientais cuja monitorização foi dispensada ou se encontra atualmente suspensa – Ruído, Qualidade do Ar, Drenagens, Solos e Sedimentos, Integração Paisagística e Fauna – ou que se encontra em curso – Qualidade das Águas Superficiais (em linhas de água, sistemas de tratamento e locais de descarga da autoestrada) e das Águas Subterrâneas.

Foi preconizado um programa de monitorização do **ambiente sonoro**, contemplando 37 recetores, de forma a avaliar a evolução das condições do ruído geradas pela exploração da autoestrada e, em função dos resultados, decidir pela eventual necessidade de implementar novas barreiras acústicas para além das que foram projetadas.

Todas as barreiras acústicas projetadas foram instaladas. No Quadro 3 apresenta-se a localização de cada uma e a sua extensão.

Quadro 3 - Localização das barreiras acústicas instaladas

Localização	Altura da barreira (m)	Sentido da A10
Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos		
km 0+800 a km 1+050	3,5 m	Arruda dos Vinhos/Bucelas
km 5+800 a km 6+425	2 a 4 m	Arruda dos Vinhos/Bucelas
km 0+285 a km 0+000 (Ramo B)	4 m	Arruda dos Vinhos/Bucelas
km 7+325 a km 7+600	2 m	Arruda dos Vinhos/Bucelas
Sublanço Arruda dos Vinhos/IC11		
km 0+400 a km 0+700	3,5 m	IC11/Arruda dos Vinhos
Sublanço IC11/Carregado (A1)		
km 3+050 até km 3+350 da A10 (Viaduto de Vale Flores)	0,9 m	Arruda dos Vinhos/Carregado
km 0+400 do Ramo D do Nó do Carregado até km 0+440 da VCOL.4 do Nó da A10/A1	4,0 m	Norte/Sul da A1
km 0+045 até km 0+245 da VCOL.3 do Nó da A10/A1	4,0 m	Sul/Norte da A1
km 29+490 da A1 até km 0+160 da VCOL.1 do Nó da A10/A1	3,0 m	Sul/Norte da A1
Sublanço A1/Benavente		
km 2+200 ao km 3+000	1,2 m	A1/Benavente
km 12+000 ao km 12+950	2,0 m	A1/Benavente

Foi preconizado um programa de monitorização da **qualidade do ar**, de forma a avaliar a evolução das condições de qualidade atmosférica face às emissões geradas pela exploração dos sublanços em apreço da A10.

O programa de monitorização da **qualidade 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, em pontos de descarga de água de escorrência da via e em sistemas de tratamento de águas de escorrência da plataforma situados no Sublanço A1/Benavente da A10, num total de 51 pontos de amostragem inicialmente previstos nos programas de monitorização da qualidade das águas superficiais.

No Quadro 4 encontram-se identificados os diversos sistemas de tratamento de águas de escorrência da plataforma instalados no Sublanço A1 / Benavente da A10.

Quadro 4 - Sistemas de tratamento de águas de escorrência da A10

Designação	km de Projeto	km de Exploração
ST1	4+475	22+917
ST2	7+478	25+978
ST3	10+355	28+896

Foi preconizado um programa de **monitorização da qualidade das águas subterrâneas** em 3 pontos de amostragem inicialmente previstos nos planos de monitorização, 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 impactos associados à exploração da autoestrada.

A monitorização das **drenagens**, preconizada apenas para o Sublanço IC11 / Carregado (A1), centrou-se na verificação das condições de operação das drenagens e na capacidade das linhas de água a jusante e a montante da plataforma, num total de 61 locais de amostragem.

A monitorização dos **solos e sedimentos** estava prevista nos Sublanços A1 / Benavente e Benavente / Nó A10-A13, com o intuito de avaliar o impacto da exploração da A10 nos solos em 3 pontos de amostragem inicialmente previstos nos respetivos planos de monitorização.

O programa de monitorização da **paisagem**, previsto apenas no Sublanço Benavente / Nó A10-A13, 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 e separadores centrais foram selecionados e monitorizados 3 troços de 100 m que se consideraram indicativos dos tipos de tratamento adotado ao longo do sublanço. Relativamente aos restantes locais de amostragem da paisagem foram monitorizadas as seguintes situações: 3 áreas sob viadutos, 1 área de depósito/empréstimo e 2 áreas de estaleiros da fase de obra.

No programa de monitorização da **fauna**, previsto para o Sublanço Benavente / Nó A10-A13, 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 4 passagens (2 passagens hidráulicas e 2 passagens inferiores) 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 foi selecionado e monitorizado um troço de 2,5 km (do km 4+500 ao km 6+000).

2.4 RECLAMAÇÕES

Durante o ano de 2018 não foram rececionadas quaisquer reclamações relativas à A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3 (A13).

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO

O Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos com uma extensão de cerca de 8,5 km tem o seu início no Nó de Interligação A9/A10, nas proximidades da povoação de Mato da Cruz, desenvolvendo-se com uma orientação predominantemente Sul/Norte, terminando no Viaduto sobre o rio Grande da Pipa.

Administrativamente o sublanço insere-se nas freguesias de Bucelas no concelho de Loures, Calhandriz e S. João dos Montes no concelho de Vila Franca de Xira e Arruda dos Vinhos e Cardosas no concelho de Arruda dos Vinhos.

Inclui um nó de ligação, ao km 6+600, à rede viária local, designadamente à EN 248-3, nas proximidades de Arruda dos Vinhos, permitindo a ligação a esta vila e a Sobral de Monte Agraço.

Foram construídas 8 obras de arte correntes (5 Passagens Superiores e 3 Passagens Inferiores) e 5 obras de arte especiais: Viaduto do Calhandriz (kms 1+375 a 1+650), Viaduto sobre a Ribeira do Loureiro (kms 2+280 a 3+350),

Viaduto sobre o Rio das Silveiras (kms 4+450 a 4+680), Viaduto sobre a Ribeira da Laje (kms 6+225 a 6+375) e Viaduto sobre a Ribeira da Laje e Rio Grande da Pipa (kms 7+380 a 8+499).

Foi ainda construído o túnel do Mato Forte, entre os kms 3+475 a 3+750, constituído por duas galerias, separadas a uma distância equivalente a uma galeria.

O Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado – Trecho 1: Sublanço Arruda dos Vinhos / IC11 com uma extensão de cerca de 4,1 km tem o seu início no Viaduto sobre a Ribeira da Laje e Rio Grande da Pipa, próximo da Quinta das Caldeiras, desenvolvendo-se com uma orientação predominantemente Noroeste/ Sudoeste, e terminando antes do Viaduto da Granja, na zona do futuro Nó de Ligação ao IC11 (“Concessão Lisboa Norte”).

Administrativamente o sublanço insere-se nas freguesias de Arruda dos Vinhos, no concelho do mesmo nome e Cachoeiras, no concelho de Vila Franca de Xira.

Foram construídas 2 obras de arte correntes (Passagens Superiores) e 4 obras de arte especiais: Viaduto das Antas (kms 0+560 a 0+830), Viaduto de São Lourenço (kms 1+495 a 1+780), Viaduto de São Sebastião (kms 3+360 a 3+740) e o Viaduto sobre a Ribeira da Laje e Rio Grande da Pipa, que se inicia no sublanço anterior.

O Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado – Trecho 2: Sublanço IC11 / Carregado (A1) apresenta uma extensão de cerca de 5,8 km, desenvolvendo-se nas freguesias do Carregado, Cadafais (concelho de Alenquer), e Cachoeiras (concelho de Vila Franca de Xira).

O sublanço tem início junto à Quinta da Granja, desenvolvendo-se por Sul do Carregado até à A1 - Autoestrada do Norte, próximo da Central Termoelétrica do Carregado, onde estabelece um Nó de interligação com aquela via. A continuidade da A10 para a margem esquerda do Rio Tejo faz-se através do sublanço seguinte (A1 / Benavente) onde está integrada uma nova ponte sobre o Rio Tejo (Ponte da Lezíria).

Com uma extensão de 5 849 m, o traçado tem início, tal como referido, nas imediações da Quinta da Granja na margem direita da Ribeira da Barroca (km 0+110), transposta por meio do Viaduto da Granja, com uma extensão de 120 m, o qual restabelece, igualmente, a EN 115-4.

Após um curto troço em escavação, cerca do km 0+625 inicia-se o Viaduto de Santana da Carnota, com aproximadamente 740 m de extensão para transposição do vale associado a esta linha de água, onde se localizam também a EM 115-3 e a Variante a esta estrada.

O traçado desenvolve-se de seguida ao longo da linha de cumeeira da elevação de Cadafais até cerca do km 2+860, onde tem início o Viaduto de Vale Flores com cerca de 1 180 m de extensão, que transpõe o vale associado à baixa aluvionar do Carregado e restabelece a EN 115-4, assim como o aqueduto do Alviela da EPAL e a Ribeira da Brandoa.

Surge de novo um curto troço em aterro com cerca de 200 m de extensão, onde se restabelece o aqueduto de Alenquer da EPAL, sendo para o efeito construída uma galeria para a sua proteção.

Aproximadamente ao km 4+270 inicia-se o viaduto para a transposição da baixa do Carregado e da A1 que terá cerca de 1 200 m de extensão e no âmbito do qual se estabelece o Nó de interligação com esta autoestrada. Para além da A1 são também restabelecidos a EN 1, os aquedutos de Castelo de Bode e do Tejo da EPAL, assim como o gasoduto da Transgás.

Após o final deste viaduto inicia-se um troço de cerca de 300 m em aterro, no fim do qual termina este sublanço (km 5+849) e se faz a articulação com o sublanço seguinte da A10, A1/Benavente.

O Sublanço A1 / Benavente da A10 apresenta uma extensão de cerca de 13 km, desenvolvendo-se nas freguesias do Carregado (concelho de Alenquer), Vila Franca de Xira (concelho de Vila Franca de Xira) e Benavente (concelho de Benavente).

Este sublanço integra a travessia sobre o Rio Tejo e a sua Lezíria da margem esquerda, tem início a Nascente do Carregado, após o Nó de interligação desta Autoestrada com a A1 e termina próximo do Nó de Benavente, assegurando a ligação entre as duas principais infraestruturas rodoviárias longitudinais adjacentes ao vale do Tejo: a A1 – Autoestrada do Norte e a A13 – Autoestrada Almeirim / Marateca.

O traçado inclui uma Ponte com cerca de 970 m, que assegura a travessia do Rio Tejo, e os viadutos de acesso a Norte e a Sul que garantem o atravessamento da planície aluvial do Tejo (cerca de 10 600 m de extensão).

A maior parte do sublanço faz-se, pois, com recurso a obras de arte importantes, do tipo ponte e viaduto, verificando-se uma inserção em aterro apenas nos primeiros 50 m e a partir do km 11+650 até final do sublanço (1 445 m de extensão), após a transposição do Rio Sorraia.

O sistema de drenagem da Ponte e Viadutos foi concebido para ter em conta as recomendações da DIA, segundo a qual não poderia efetuar-se a descarga direta sobre os aproveitamentos hidroagrícolas. Este aproveitamento hidroagrícola existe na margem esquerda do rio Tejo, na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira.

Deste modo, não existindo na zona de desenvolvimento deste sublanço aproveitamentos hidroagrícolas na margem direita do rio Tejo, na zona do Viaduto Norte e em praticamente toda a extensão da Ponte a drenagem é constituída por sarjetas e gárgulas com tubos de queda.

Nesta perspetiva, o sistema de drenagem, da zona Sul da Ponte, após a passagem do dique, foi dotada de um sistema que permite coletar as descargas pluviais do tabuleiro, não as descarregando nos terrenos agrícolas e entregando-as no sistema de drenagem do Viaduto Sul.

A drenagem do tabuleiro do Viaduto Sul, que se desenvolve sobre a lezíria da margem esquerda do rio Tejo, foi concebida para captar todas as águas afluentes ao tabuleiro, sendo constituída por sarjetas no pavimento, junto aos passeios, ligadas a um sistema de coletores que se desenvolve inferiormente ao tabuleiro e que terminam em tubos de queda verticais, coincidentes com pilares do viaduto.

A localização dos tubos de queda da drenagem, cuja localização corresponde, aos três pontos baixos do traçado em perfil do viaduto, em referência à quilometragem do traçado da estrada, é a seguinte:

- Descarga 1 – km 4+475
- Descarga 2 – km 7+478
- Descarga 3 – km 10+355

Nos locais de descarga, ao nível do solo, foi implantado um órgão de tratamento, que efetua a separação de hidrocarbonetos e a decantação de materiais sólidos. Os caudais de drenagem tratados são conduzidos para valas existentes que foram isoladas do sistema de rega e passaram a servir exclusivamente para drenagem, de acordo com indicação da Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (ABLGFX), tendo em conta os projetos que se encontravam em implantação neste local.

Com efeito, os locais possíveis de ligação final da drenagem do viaduto às linhas de água existentes, para além dos rios Tejo e Sorraia, foram indicados pela ABLGVFX e são os seguintes: Vala da Figueirinha 2, Vala do Lezirão e Vala dos Arcaus. Na solução adotada em Projeto de Execução não foi necessário utilizar a Vala do Lezirão.

A descarga dos caudais ao km 4+475 foi conduzida, após tratamento, para a Vala da Figueirinha 2, a do km 7+478, para a Vala dos Arcaus e por último, a descarga ao km 10+355, foi conduzida para o rio Sorraia.

Em síntese foram instalados os seguintes órgãos de drenagem pluvial:

- Sarjetas;
- Tubos de ligação das sarjetas aos coletores de ligação;
- Coletores longitudinais sob o tabuleiro e fixos a este;
- Tubos de queda;
- Estruturas (tanques) de tratamento de água;
- Coletores de descarga final enterrados.

O Sublanço Benavente / Nó A10-A13 (designado no Estudo Prévio por Ligação à A10), tem o seu início nas proximidades de Benavente, imediatamente antes do Nó de Benavente, com o qual estabelece por via da EN 118 a ligação aquela cidade e termina nas proximidades do Monte do Rio Odres, no Nó de interligação com a A13, com uma extensão total de cerca de 6,9 km. Administrativamente insere-se no concelho de Benavente (freguesias de Benavente e Santo Estêvão).

Contemplou a construção de 5 obras de arte, sendo 3 Passagens Superiores (PS), 2 Passagens Inferiores (PI), além de caminhos paralelos para acesso às propriedades agrícolas. Encontra-se ainda prevista a construção de 12 Passagens Hidráulicas (PH) na plena via, 10 nos restabelecimentos, e 6 nos Nós. Foram ainda construídas 3 obras de

arte especiais, o Viaduto sobre o Vale Tripeiro, com uma extensão total de 475 m, o Viaduto A sobre a Ribeira do Vale Baeta, com 175 m de extensão e o Viaduto B sobre a Ribeira do Vale Baeta, com 205 m de extensão.

4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Nos pontos seguintes apresenta-se o Programa de Monitorização das Águas Superficiais dos Sublaços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / A10/A13 da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado / IC3, 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, 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 e 2016) 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.

Na medida em que até à presente data não foi rececionada resposta à questão colocada pela Concessionária, foi dada continuidade à revisão já implementada desde 2015, tendo sido objeto de monitorização em 2018 os seguintes parâmetros:

a) Parâmetros determinados “in situ”:

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

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

b) Parâmetros analisados em laboratório:

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

4.1.2 Locais de amostragem

Os locais de amostragem das águas superficiais foram selecionados tendo subjacente os Programas de Monitorização das Águas Superficiais de cada um dos sublaços e encontram-se indicados no Quadro 5. É também

indicada a sua localização em relação ao traçado da A10 (referência quilométrica de exploração), bem como a correspondência entre as respetivas designações que têm vindo a ser adotadas desde a fase de pós-avaliação [Designação fase de estudo (PGMA)] até à presente data [Designação atual].

Quadro 5 – Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais

Designação atual	Designação fase estudo (PGMA)	Local de amostragem	Localização (km exploração)
Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos			
SUP1-M(1)	3M1	Montante 1 da Ribeira do Loureiro	km 2+600
SUP1-J	3J	Jusante da Ribeira do Loureiro	km 2+600
SUP2-M(1)	4M1	Montante 1 do Rio das Silveiras	km 4+500
SUP2-M(2)	4M2	Montante 2 do Rio das Silveiras	km 4+900
SUP2-J	4J	Jusante do Rio das Silveiras	km 4+100
SUP3-M	5M	Montante da Ribeira da Laje	km 5+300
SUP3-J	5J	Jusante da Ribeira da Laje	km 8+300
Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1)			
SUP4-M	1M	Montante do Rio Grande da Pipa	km 8+855
SUP4-J(1)	1J1	Jusante 1 do Rio Grande da Pipa	km 9+050
SUP5-M	2M	Montante da Ribeira de São Sebastião	km 12+050
SUP5-J	2J	Jusante da Ribeira de São Sebastião (antes da confluência com o rio Grande da Pipa)	km 12+050
ESC.1	-	Ponto de descarga da plataforma km 12+800 (sentido E/O)	km 12+800
SUP6-M	-	Montante da Rib ^a de Santana da Carnota	km 13+725
SUP6-J(1)	-	Jusante 1 da Rib ^a de Santana da Carnota (a montante da confluência da linha de água afluente (margem direita) com a Rib ^a de Santana da Carnota)	km 13+725
SUP6-J(2)	-	Jusante 2 da Rib ^a de Santana da Carnota (a montante da confluência com o rio Grande da Pipa)	km 13+725
ESC.2	-	Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (sentido Arruda/Carregado)	km 14+300
ESC.3	-	Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (sentido Carregado/Arruda)	km 14+800
SUP7-M	-	Montante da Vala do Carregado (a montante da interferência com a A1)	km 29+760 da A1
SUP7-J	-	Jusante da Vala do Carregado (a jusante da interferência com a A1)	km 29+760 da A1
Sublanço A1 / Benavente			
SUP8-M	1	Montante da Vala da Regateira	km 19+400
SUP8-J	3	Jusante da Vala da Regateira	km 19+900
SUP8-E	2	Escorrência para a Vala da Regateira	km 19+700
SUP11	9	Vala da Figueirinha 2 – Porta de Água	km 20+800
SUP11-J	8	Vala da Figueirinha 2 – Jusante da descarga do sistema de tratamento	km 22+300
ST1 - EB	-	1ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	km 22+910
ST1 - ET	-	1ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	km 22+910
SUP12	15	Vala dos Arcaus – Porta de Água	km 27+100
SUP12-J	14	Vala dos Arcaus – Jusante da descarga do sistema de tratamento	km 26+250
ST2 - EB	-	2ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	km 25+978
ST2 - ET	-	2ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	km 25+978
SUP13-M	17	Rio do Risco – A montante da Vala dos Arcaus	km 27+250
SUP13-J	16	Rio do Risco – A jusante da Vala dos Arcaus	km 27+150
ST3 - EB	-	3ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	km 28+896
ST3 - ET	-	3ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	km 25+978
SUP14-M	21	Rio Sorraia – 30 m a montante do viaduto	km 30+000

Designação atual	Designação fase estudo (PGMA)	Local de amostragem	Localização (km exploração)
SUP14-J	20	Rio Sorraia – 50 m a jusante da descarga de tratamento	km 30+000
Sublanço Benavente / Nó A10-A13			
SUP15	-	PH 2.1 – Sentido Benavente / A13 (Saída do coletor de evacuação lateral situado ao km de projeto 2+675)	km 34+350
SUP16-M	-	Montante da Vala de enxugo do Vale Tripeiro	km 34+800
SUP16-J	-	Jusante da Vala de enxugo do Vale Tripeiro	km 34+800
SUP17	-	PI2A – Jusante (Saída do coletor de evacuação lateral situado ao km de projeto 3+845)	km 35+400

A representação cartográfica (no esboço corográfico de projeto à escala 1:25 000) apresenta-se em no Anexo 3 ao presente volume. A representação fotográfica e georreferenciada consta em anexo ao presente volume (Anexos 1.1 e 1.2 respetivamente).

Relativamente à monitorização em curso no Sublanço A1/Benavente, e de forma a enquadrar a discussão e avaliação dos resultados obtidos (apresentada na alínea 4.2.2), importa descrever algumas das características do sistema de drenagem implementado. Assim, no Anexo 1.3 do presente volume descreve-se as principais questões relacionadas com a monitorização dos recursos hídricos, apresentando, sempre que necessário, o esquema de alguns dos locais de amostragem, recorrendo a extratos do projeto de execução de drenagem do Viaduto Sul.

4.1.3 Frequência das amostragens

De acordo com o estipulado nos diversos Programas de Monitorização a frequência anual da amostragem é de três campanhas, a realizar nos períodos correspondentes à caracterização dos períodos húmido, seco e crítico.

De acordo com a frequência de amostragem definida e em função das condições climatológicas registadas, foram realizadas as necessárias campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais nos meses de março, setembro, outubro e novembro.

De forma a contextualizar as conclusões sobre os resultados obtidos em cada uma das campanhas de amostragem realizadas no ano hidrológico de 2018, importa destacar alguns aspetos particulares das respetivas condições climatológicas registadas. Para o efeito foram consultados os Boletins Climatológicos, publicados pelo *IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera*, destacando-se os seguintes aspetos:

- O período entre os meses de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018 classificou-se como seco em relação à quantidade de precipitação. Até ao final do inverno manteve-se a situação de seca que já se verificava desde abril 2017. Fevereiro foi o 11º mês consecutivo com valores de precipitação mensal inferiores ao valor médio e no final do mês 83 % do território estava em seca severa e 1% em seca extrema;
- A quantidade de precipitação no trimestre março-maio teve como consequência o final da situação de seca meteorológica. O mês de março classificou-se como extremamente chuvoso em relação à precipitação, tendo sido o 2º março mais chuvoso desde 1931 (mais chuvoso em 2001), tendo terminado a 31 de março de 2018 a situação de seca meteorológica que se verificava em Portugal;
- Tempo extremamente quente e extremamente seco em agosto e setembro;
- No mês de outubro, o valor médio da quantidade de precipitação em Portugal continental foi inferior ao normal;
- O mês de novembro classificou-se como normal em relação à temperatura do ar e chuvoso em relação à precipitação.

Neste contexto, as três amostragens realizadas em 2018 nos meses de março, setembro e outubro/novembro, em termos de representatividade, podem ser associadas, respetivamente aos períodos húmido, seco e crítico.

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 – 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 1.1). O Laboratório de Ensaios da BGI contratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Volume II – Anexo 1.2) – 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 (m³/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 6:

Quadro 6 – 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 ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	
Carência Química de Oxigénio (mg O ₂ /l)	Frasco de vidro âmbar. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Frasco plástico. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	
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 7 – 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 ² 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 ⁻² mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)		
Carência Química de Oxigénio (mg O ₂ /l)	Teste de Cuvetes - Dicromato	5,0 mg/l
Cobre total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	1,5x10 ⁻² mg/l
Zinco total (mg/l)		1,5x10 ⁻² mg/l
Ferro total (mg/l)		2,0x10 ⁻² mg/l
Dureza total (mg CaCO ₃ /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 1).

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 intercetadas pelo autoestrada em avaliação.

Adicionalmente, sempre que sejam identificadas outras circunstâncias, alheias à exploração da autoestrada, com capacidade para contribuir para a degradação da qualidade das águas superficiais, será feita a respetiva 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 dos dados

De acordo com o estipulado nos diversos Planos de Monitorização aprovados 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

Face aos parâmetros monitorizados e tipologia de águas analisadas no presente relatório a legislação aplicável é o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto. 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).

No Quadro 8 apresentam-se os limites definidos nos Anexos XVI, XVIII e XXI do Decreto-Lei nº 236/98 para os parâmetros monitorizados.

Quadro 8 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI)

Parâmetro	Unidade	Decreto-Lei nº 236/98			
		Anexo XVI	Anexo XVIII	Anexo XXI	
		VMR	VMA	VLE	VMA
pH	Escala de Sorensen	6,5-8,4	4,5-9,0	6,0-9,0	5,0-9,0
Temperatura	°C	-	-	TJ-TM <3	30
Condutividade elétrica	μS/cm, 20°C	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido ^(*)	% saturação de O ₂	-	-	-	50*
Óleos e gorduras	mg/l	-	-	15	-
Hidrocarbonetos totais	mg/l	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	60	-
Cobre total	mg/l Cu	0,20	5,0	1,0	0,1
Zinco total	mg/l Zn	2,0	10,0	-	0,5
Ferro	mg/l Fe	5,0	-	2,0	-
Carência Química de Oxigénio	mg O ₂ /l	-	-	-	-
Dureza total	mg/l CaCO ₃	-	-	-	-

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

(*) Refere-se a um VmR – Valor mínimo admissível

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 aumentaram (ou diminuíam no caso do parâmetro oxigénio dissolvido), face aos valores registados a montante.

4.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.2.1 Resultados obtidos

Nos quadros seguintes, 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.

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 – 2018.

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins de análise de águas constantes do Volume II – Anexo 2.

Importa também referir que os resultados obtidos são apresentados de acordo com o ponto quilométrico do sublaço em causa, no sentido Bucelas / Nó A10/A13 da autoestrada A10, independentemente do ponto de recolha em causa (linha de água, águas de escorrência e sistemas de tratamento).

4.2.1.1 Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos

Quadro 9 – Resultados obtidos para a linha de água SUP1 - Ribeira do Loureiro

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP1 - M(2)	SUP1 - J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	22-01-2016	P.H.	8,0	8,1
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	8,2	8,0
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	8,2	8,3
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Temperatura ("in situ") °C	22-01-2016	P.H.	16	16
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	14	14
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	13	14
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	22-01-2016	P.H.	6,2E+02	5,8E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	6,7E+02	6,7E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	4,1E+02	4,6E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	22-01-2016	P.H.	92	93
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	77	77
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	89	90
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Hidrocarbonetos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<0,050 (LQ)	<0,050 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP1 - M(2)	SUP1 - J
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	22-01-2016	P.H.	6,1E-02	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	6,8E-02	7,2E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Sólidos Suspensos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Cobre Total mg Cu/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Zinco Total mg Zn/l	22-01-2016	P.H.	2,3E-02	2,1E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Ferro Total mg Fe/l	22-01-2016	P.H.	9,7E-02	3,0E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	2,8E-02	6,3E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	8,1E-02	5,3E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP1 - M(2)	SUP1 - J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	22-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	7,7	<5,0 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Dureza mg/l CaCO ₃	22-01-2016	P.H.	3,7E+02	3,0E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	3,3E+02	3,3E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	2,8E+02	3,1E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 10 – Resultados obtidos para a SUP2 – Rio das Silveiras

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP2 - M(1)	SUP2 - M(2)	SUP2 - J
			Montante	Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,1	8,3	8,2
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	7,9	8,2	8,1
	03-02-2017	P.H.	8,2	7,9	8,2
	28-07-2017	P.S.	7,8	7,9	(2)
	24-11-2017	P.C.	8,2	7,8	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,2	8,3	8,1
	03-09-2018	P.S.	7,9	(2)	8,1
	31-10-2018	P.C.	8,0	8,1	8,1
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	15	15	15
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	17	18	17
	03-02-2017	P.H.	15	15	15
	28-07-2017	P.S.	23	28	(2)
	24-11-2017	P.C.	17	17	18
	06-03-2018	P.H.	14	14	14
	03-09-2018	P.S.	20	(2)	19
	31-10-2018	P.C.	14	13	13
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	6,1E+02	6,0E+02	6,1E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	8,7E+02	7,2E+02	7,8E+02
	03-02-2017	P.H.	7,5E+02	7,5E+02	7,4E+02
	28-07-2017	P.S.	9,8E+02	8,7E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	5,8E+02	6,8E+02	5,4E+02
	06-03-2018	P.H.	5,2E+02	5,1E+02	5,2E+02
	03-09-2018	P.S.	7,9E+02	(2)	8,1E+02
	31-10-2018	P.C.	5,2E+02	3,7E+02	3,6E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	98	101	100
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	71	79	76
	03-02-2017	P.H.	80	72	78
	28-07-2017	P.S.	82	55	(2)
	24-11-2017	P.C.	88	63	72
	06-03-2018	P.H.	82	83	82
	03-09-2018	P.S.	67	(2)	78
	31-10-2018	P.C.	78	86	83
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	0,14	(2)
	24-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	5,2E-02
	06-03-2018	P.H.	<0,050 (LQ)	<0,050 (LQ)	<0,050 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	6,0E-02	(2)	<5,0E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	0,26

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP2 - M(1)	SUP2 - M(2)	SUP2 - J
			Montante	Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	7,1E-02
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	3,7E-01	(2)
	24-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	6,9E-02
	06-03-2018	P.H.	0,11	<0,050 (LQ)	<0,050 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	0,32	(2)	0,18
	31-10-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	0,11	0,38
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	15
	28-07-2017	P.S.	13	1,2E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	37	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	60	(2)	<10 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	35
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	5,7E-02	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	(2)	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	1,6E-02	<1,5E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,4E-02
	28-07-2017	P.S.	2,7E-02	0,35	(2)
	24-11-2017	P.C.	5,3E-02	<1,5E-2 (LQ)	2,2E-02
	06-03-2018	P.H.	2,2E-02	2,0E-02	<1,5E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	(2)	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,6E-02
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	0,16	0,29	0,13
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	4,9E-02	8,1E-02	5,3E-02
	03-02-2017	P.H.	6,4E-02	4,2E-02	5,7E-01
	28-07-2017	P.S.	0,34	7,1	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,5	9,9E-02	0,39
	06-03-2018	P.H.	0,19	0,50	0,11
	03-09-2018	P.S.	7,6E-02	(2)	6,7E-02
	31-10-2018	P.C.	7,6E-02	0,23	0,27

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP2 - M(1)	SUP2 - M(2)	SUP2 - J
			Montante	Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	7,6	3,6E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	18	6,9	19
	06-03-2018	P.H.	<5,0 (LQ)	8,3	<5,0 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	5,5	(2)	<5,0 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	8,1	18	19
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,9E+02	3,7E+02	4,1E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	3,8E+02	3,1E+02	3,3E+02
	03-02-2017	P.H.	3,7E+02	3,8E+02	3,7E+02
	28-07-2017	P.S.	4,6E+02	4,6E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	3,3E+02	3,9E+02	2,6E+02
	06-03-2018	P.H.	3,5E+02	3,4E+02	3,5E+02
	03-09-2018	P.S.	3,9E+02	(2)	4,2E+02
	31-10-2018	P.C.	2,8E+02	1,8E+02	1,8E+02
Caudal (Molinete) m ³ /s	28-01-2016	P.H.	0,10553	(3)	(3)
	jul./ago.2016	P.S.	(3)	(3)	(3)
	25-10-2016	P.C.	(3)	(3)	(3)
	03-02-2017	P.H.	0,07627	0,08168	0,08070
	28-07-2017	P.S.	(3)	(3)	(3)
	24-11-2017	P.C.	(3)	(3)	(3)
	06-03-2018	P.H.	(3)	(3)	(3)
	03-09-2018	P.S.	(3)	(3)	(3)
	31-10-2018	P.C.	(3)	(3)	(3)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 11 – Resultados obtidos para a SUP3 - Ribeira da Laje

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP3 - M	SUP3 - J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,0	8,1
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	7,6	7,6
	03-02-2017	P.H.	8,2	8,4
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	8,0	7,9
	06-03-2018	P.H.	8,2	8,4
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	8,3	8,1
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	12	13
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	17	17
	03-02-2017	P.H.	13	13
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	16	17
	06-03-2018	P.H.	13	13
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	12	12
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	5,0E+02	4,9E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	6,5E+02	6,4E+02
	03-02-2017	P.H.	8,1E+02	8,6E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	3,9E+02	4,3E+02
	06-03-2018	P.H.	4,7E+02	4,6E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	3,0E+02	6,5E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	97	97
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	74	72
	03-02-2017	P.H.	88	83
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	73	74
	06-03-2018	P.H.	83	93
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	77	86
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	6,5E-02	0,13
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	0,29

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP3 - M	SUP3 - J
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	6,3E-02	5,6E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,11	0,40
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	7,7E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,19	0,32
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	43	58
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	56	24
	06-03-2018	P.H.	26	34
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)	28
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	1,7E-02
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	1,8E-02	1,5E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	3,1E-02	3,8E-02
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	2,5E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	2,1E-02	5,1E-02
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	2,4	1,6
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	7,2E-02	8,6E-02
	03-02-2017	P.H.	0,38	0,25
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,6	1,5
	06-03-2018	P.H.	0,51	1,6
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,73	1,5

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP3 - M	SUP3 - J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	16	16
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	18	19
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	50	48
	06-03-2018	P.H.	12	14
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	25	51
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,2E+02	2,9E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	25-10-2016	P.C.	2,6E+02	2,7E+02
	03-02-2017	P.H.	3,4E+02	3,6E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,6E+02	1,5E+02
	06-03-2018	P.H.	2,7E+02	2,8E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	31-10-2018	P.C.	1,1E+02	2,9E+02
Caudal (Molinete) m ³ /s	28-01-2016	P.H.	0,02947	0,02932
	jul./ago.2016	P.S.	(3)	(3)
	25-10-2016	P.C.	(3)	(3)
	03-02-2017	P.H.	0,03528	(4)
	jun/set 2017	P.S.	(3)	(3)
	24-11-2017	P.C.	(3)	(3)
	06-03-2018	P.H.	(3)	(3)
	jun/set 2018	P.S.	(3)	(3)
	31-10-2018	P.C.	(3)	(3)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

4.2.1.2 Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1)

Quadro 12 – Resultados obtidos para a SUP4 - Rio Grande da Pipa

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP4 - M	SUP4 - J (1)
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,1	8,2
	25-08-2016	P.S.	7,6	7,6
	25-10-2016	P.C.	7,7	7,7
	03-02-2017	P.H.	8,3	8,2
	28-07-2017	P.S.	7,4	7,7
	24-11-2017	P.C.	7,8	7,8
	06-03-2018	P.H.	8,4	8,4
	03-09-2018	P.S.	7,4	7,6
	31-10-2018	P.C.	7,9	7,9
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	13	13
	25-08-2016	P.S.	21	21
	25-10-2016	P.C.	18	18
	03-02-2017	P.H.	14	13
	28-07-2017	P.S.	23	22
	24-11-2017	P.C.	16	16
	06-03-2018	P.H.	13	13
	03-09-2018	P.S.	23	22
	31-10-2018	P.C.	13	13
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	4,8E+02	4,8E+02
	25-08-2016	P.S.	8,0E+02	7,9E+02
	25-10-2016	P.C.	6,2E+02	6,2E+02
	03-02-2017	P.H.	7,4E+02	7,4E+02
	28-07-2017	P.S.	8,2E+02	8,3E+02
	24-11-2017	P.C.	5,5E+02	5,1E+02
	06-03-2018	P.H.	4,3E+02	4,2E+02
	03-09-2018	P.S.	1,1E+03	1,0E+03
	31-10-2018	P.C.	4,4E+02	5,1E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	86	83
	25-08-2016	P.S.	36	39
	25-10-2016	P.C.	38	39
	03-02-2017	P.H.	79	78
	28-07-2017	P.S.	58	26
	24-11-2017	P.C.	56	58
	06-03-2018	P.H.	84	89
	03-09-2018	P.S.	9	16
	31-10-2018	P.C.	66	69
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	6,0E-02	<5,0E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	0,45	0,11

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP4 - M	SUP4 - J (1)
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	5,6E-02	7,2E-02
	25-08-2016	P.S.	6,3E-02	<5,0E-02 (LQ)
	25-10-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	7,4E-02
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	6,3E-02	5,0E-02
	24-11-2017	P.C.	0,16	5,6E-02
	06-03-2018	P.H.	0,25	0,23
	03-09-2018	P.S.	0,32	0,19
	31-10-2018	P.C.	0,58	0,19
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	71	16
	25-08-2016	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	25-10-2016	P.C.	<10 (LQ)	10
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	25	30
	03-09-2018	P.S.	4,0E+02	14
	31-10-2018	P.C.	1,1E+02	1,5E+02
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	3,0E-02	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	1,7E-02	2,4E-02
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	2,5E-02	2,3E-02
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	1,6E-02
	25-10-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	3,5E-02
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	1,6E-02
	28-07-2017	P.S.	2,7E-02	3,8E-02
	24-11-2017	P.C.	2,0E-02	2,2E-02
	06-03-2018	P.H.	1,9E-02	2,5E-02
	03-09-2018	P.S.	0,15	2,1E-02
	31-10-2018	P.C.	7,9E-02	0,11
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	2,6	3,4
	25-08-2016	P.S.	0,61	0,56
	25-10-2016	P.C.	0,49	0,48
	03-02-2017	P.H.	0,55	0,61
	28-07-2017	P.S.	0,54	0,54
	24-11-2017	P.C.	0,55	0,74
	06-03-2018	P.H.	2,1	2,1
	03-09-2018	P.S.	4,0	0,46
	31-10-2018	P.C.	2,1	3,0

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP4 - M	SUP4 - J (1)
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	36	33
	25-08-2016	P.S.	30	33
	25-10-2016	P.C.	29	29
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	11
	28-07-2017	P.S.	28	34
	24-11-2017	P.C.	32	24
	06-03-2018	P.H.	17	15
	03-09-2018	P.S.	4,5E+02	60
	31-10-2018	P.C.	1,1E+02	1,8E+02
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,0E+02	3,1E+02
	25-08-2016	P.S.	1,2E+02	1,2E+02
	25-10-2016	P.C.	1,5E+02	1,6E+02
	03-02-2017	P.H.	3,0E+02	3,2E+02
	28-07-2017	P.S.	1,3E+02	1,3E+02
	24-11-2017	P.C.	2,1E+02	2,0E+02
	06-03-2018	P.H.	2,7E+02	2,6E+02
	03-09-2018	P.S.	1,6E+02	1,3E+02
	31-10-2018	P.C.	1,7E+02	2,0E+02
Caudal (Molinete) m ³ /s	28-01-2016	P.H.	0,43591	0,67153
	25-08-2016	P.S.	0,32974	0,45712
	25-10-2016	P.C.	(3)	(3)
	03-02-2017	P.H.	0,78023	(4)
	28-07-2017	P.S.	(3)	(3)
	24-11-2017	P.C.	(3)	(3)
	06-03-2018	P.H.	(3)	(3)
	03-09-2018	P.S.	(3)	(3)
	31-10-2018	P.C.	(3)	(3)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 13 – Resultados obtidos para a SUP5 – Ribeira de São Sebastião

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP5 - M	SUP5 - J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,3	8,3
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	8,1	8,2
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	8,2	8,3
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	13	13
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	14	13
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	12	12
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	8,0E+02	8,0E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	1,1E+03	1,0E+03
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	5,2E+02	5,0E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	99	100
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	81	85
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	90	93
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP5 - M	SUP5 - J
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	5,6E-02	<5,0E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	7,3E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	12	25
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	34	43
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	2,0E-02	3,3E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	1,7E-02	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	2,2E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	1,6	1,5
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	8,3E-02	3,6E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	1,8	2,4
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP5 - M	SUP5 - J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	16	18
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	11	15
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,9E+02	4,3E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	4,6E+02	3,9E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2017	P.C.	(2)	(2)
	06-03-2018	P.H.	2,9E+02	2,9E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)
	out/dez 2018	P.C.	(2)	(2)
Caudal (Molinete) m ³ /s	28-01-2016	P.H.	0,02993	0,03267
	jul./ago.2016	P.S.	(3)	(3)
	set./nov. 2016	P.C.	(3)	(3)
	03-02-2017	P.H.	0,01355	(4)
	jun/set 2017	P.S.	(3)	(3)
	out/dez 2017	P.C.	(3)	(3)
	06-03-2018	P.H.	(3)	(3)
	jun/set 2018	P.S.	(3)	(3)
	out/dez 2018	P.C.	(3)	(3)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 14 – Resultados obtidos para a ESC.1 - Ponto de descarga da plataforma km 12+800 (sentido E/O)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.1
			Efluente bruto
pH ("in situ") Escala Sorensen	22-01-2016	P.H.	8,2
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	8,1
	03-02-2017	P.H.	8,1
	jun/set 2017	P.S.	8,1
	24-11-2017	P.C.	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,2
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	8,2
Temperatura ("in situ") °C	22-01-2016	P.H.	16
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	14
	03-02-2017	P.H.	15
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	17
	06-03-2018	P.H.	11
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	14
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	22-01-2016	P.H.	2,2E+03
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	1,3E+03
	03-02-2017	P.H.	2,4E+03
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	3,4E+02
	06-03-2018	P.H.	1,4E+03
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	2,1E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	22-01-2016	P.H.	110
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	84
	03-02-2017	P.H.	100
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	70
	06-03-2018	P.H.	89
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	82
Óleos e Gorduras mg/l	22-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<0,050 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,18

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.1
			Efluente bruto
Sólidos Suspensos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<10 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	21,0
	06-03-2018	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,0
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,0
Ferro Total mg Fe/l	22-01-2016	P.H.	<2,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,14
	03-02-2017	P.H.	2,7E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,68
	06-03-2018	P.H.	3,5E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	1,2
Carência Química de Oxigénio mg O2/	22-01-2016	P.H.	12
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	24
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	14
	06-03-2018	P.H.	8,4
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	26

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.1
			Efluente bruto
Dureza mg/l CaCO ₃	22-01-2016	P.H.	1,4E+03
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	6,0E+02
	03-02-2017	P.H.	1,2E+03
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,4E+02
	06-03-2018	P.H.	9,8E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	1,1E+02

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 15 – Resultados obtidos para a SUP6 - Ribeira de Santana da Carnota

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP6 - M	SUP6 - J (1)	SUP6 - J (2)
			Montante	Jusante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,3	8,3	8,3
	25-08-2016	P.S.	(2)	7,6	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	8,3	8,2	8,2
	28-07-2017	P.S.	(2)	7,8	7,7
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	7,8
	06-03-2018	P.H.	8,4	8,4	8,4
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	7,7
	31-10-2018	P.C.	(2)	8,5	7,8
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	15	14	14
	25-08-2016	P.S.	(2)	20	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	13	14	13
	28-07-2017	P.S.	(2)	22	23
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	15
	06-03-2018	P.H.	12	12	12
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	21
	31-10-2018	P.C.	(2)	11	12
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	6,1E+02	5,8E+02	5,4E+02
	25-08-2016	P.S.	(2)	8,3E+02	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	8,2E+02	8,5E+02	7,7E+02
	28-07-2017	P.S.	(2)	1,0E+03	8,1E+02
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	5,5E+02
	06-03-2018	P.H.	5,5E+02	5,6E+02	3,8E+02
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	9,4E+02
	31-10-2018	P.C.	(2)	<1,5E+02 (LQ)	7,0E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	100	100	89
	25-08-2016	P.S.	(2)	57	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	85	86	75
	28-07-2017	P.S.	(2)	71	54
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	66
	06-03-2018	P.H.	88	86	88
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	63
	31-10-2018	P.C.	(2)	91	74
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	(2)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	<5,0E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	(4)	<5,0E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	<5,0E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	(2)	5,8E-02	7,7E-02

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP6 - M	SUP6 - J (1)	SUP6 - J (2)
			Montante	Jusante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	(2)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	7,7E-02
	06-03-2018	P.H.	9,2E-02	(4)	0,19
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	0,17
	31-10-2018	P.C.	(2)	0,19	0,12
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	35
	25-08-2016	P.S.	(2)	<10 (LQ)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	65	<10 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	1,6E+02	11
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	<10 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	2,1E+02	2,6E+02	1,6E+02
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	<10 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	(2)	<10 (LQ)	12
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	(2)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	1,6E-02	<1,5E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	(2)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,7E-02
	25-08-2016	P.S.	(2)	1,7E-02	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	6,3E-02	2,2E-02
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	2,4E-02
	06-03-2018	P.H.	3,6E-02	2,9E-02	3,0E-02
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	(2)	<1,5E-2 (LQ)	1,9E-02
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	0,11	0,14	4,9
	25-08-2016	P.S.	(2)	0,43	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	3,6E-02	0,63	0,42
	28-07-2017	P.S.	(2)	8,2	1,1
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	1,4
	06-03-2018	P.H.	11	9,2	7,3
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	0,36
	31-10-2018	P.C.	(2)	0,35	0,71

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP6 - M	SUP6 - J (1)	SUP6 - J (2)
			Montante	Jusante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	19
	25-08-2016	P.S.	(2)	11	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	(2)	44	15
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	31
	06-03-2018	P.H.	12	10	22
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	10
	31-10-2018	P.C.	(2)	16	32
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,6E+02	3,8E+02	3,1E+02
	25-08-2016	P.S.	(2)	2,2E+02	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	3,6E+02	3,7E+02	3,3E+02
	28-07-2017	P.S.	(2)	5,8E+02	2,6E+02
	24-11-2017	P.C.	(2)	(2)	1,4E+02
	06-03-2018	P.H.	4,0E+02	3,8E+02	2,6E+02
	03-09-2018	P.S.	(2)	(2)	3,2E+02
	31-10-2018	P.C.	(2)	61	2,2E+02
Caudal (Molinete) m ³ /s	28-01-2016	P.H.	0,12913	(3)	0,54825
	25-08-2016	P.S.	(3)	(3)	0,38157
	set./nov. 2016	P.C.	(3)	(3)	(3)
	03-02-2017	P.H.	0,06546	(3)	1,00097
	28-07-2017	P.S.	(3)	(3)	(3)
	24-11-2017	P.C.	(3)	(3)	(3)
	06-03-2018	P.H.	(3)	(3)	(3)
	03-09-2018	P.S.	(3)	(3)	(3)
	31-10-2018	P.C.	(3)	(3)	(3)

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 16 – Resultados obtidos para a ESC.2 - Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (sentido Arruda/Carregado)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.2
			Descarga
pH ("in situ") Escala Sorensen	03-02-2017	P.H.	8,2
	28-07-2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,1
	03-09-2018	P.S.	8,1
	31-10-2018	P.C.	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,6
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	8,6
Temperatura ("in situ") °C	16-02-2016	P.H.	12
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	15
	03-02-2017	P.H.	14
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	16
	06-03-2018	P.H.	11
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	12
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	16-02-2016	P.H.	<1,5E+02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	2,0E+02
	03-02-2017	P.H.	1,8E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E+02 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	1,5E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E+02 (LQ)
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	16-02-2016	P.H.	103
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	81
	03-02-2017	P.H.	88
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	83
	06-03-2018	P.H.	92
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	100
Óleos e Gorduras mg/l	16-02-2016	P.H.	0,11
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,25
	03-02-2017	P.H.	0,11
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,14
	06-03-2018	P.H.	0,53
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,26

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.2
			Descarga
Sólidos Suspensos Totais mg/l	16-02-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<10 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	<10 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	16-02-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,5E-02
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	16-02-2016	P.H.	0,15
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,20
	03-02-2017	P.H.	0,31
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,41
	06-03-2018	P.H.	0,21
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,13
Ferro Total mg Fe/l	16-02-2016	P.H.	5,8E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	8,5E-02
	03-02-2017	P.H.	3,3E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,14
	06-03-2018	P.H.	5,3E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,22
Carência Química de Oxigénio mg O2/	16-02-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	40
	03-02-2017	P.H.	18
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	43
	06-03-2018	P.H.	10
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	14

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.2
			Descarga
Dureza mg/l CaCO ₃	16-02-2016	P.H.	41
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	61
	03-02-2017	P.H.	64
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	49
	06-03-2018	P.H.	58
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	34

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 17 – Resultados obtidos para a ESC.3 - Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (sentido Carregado/Arruda)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.3
			Descarga
pH ("in situ") Escala Sorensen	03-02-2017	P.H.	8,2
	28-07-2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,1
	03-09-2018	P.S.	8,1
	31-10-2018	P.C.	8,1
	06-03-2018	P.H.	8,4
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	8,5
Temperatura ("in situ") °C	16-02-2016	P.H.	12
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	15
	03-03-2017	P.H.	12
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	16
	06-03-2018	P.H.	10
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	12
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	16-02-2016	P.H.	<1,5E+02 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	1,9E+02
	03-03-2017	P.H.	<1,5E+02 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E+02 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	<1,5E+02 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E+02 (LQ)
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	16-02-2016	P.H.	94
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	57
	03-03-2017	P.H.	80
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	82
	06-03-2018	P.H.	84
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	94
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,25
	03-03-2017	P.H.	0,17
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,23
	06-03-2018	P.H.	0,33
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,56

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.3
			Descarga
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<10 (LQ)
	03-03-2017	P.H.	1,0E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	10
	06-03-2018	P.H.	<10 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	03-03-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	2,2E-02
	06-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	0,22
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,21
	03-03-2017	P.H.	5,2E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,54
	06-03-2018	P.H.	0,13
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	8,7E-02
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	4,3E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	8,0E-02
	03-03-2017	P.H.	2,7
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,34
	06-03-2018	P.H.	2,6E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,18
Carência Química de Oxigénio mg O2/	28-01-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	32
	03-03-2017	P.H.	34
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	55
	06-03-2018	P.H.	6,1
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	17

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	ESC.3
			Descarga
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	39
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	60
	03-03-2017	P.H.	110
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	24-11-2017	P.C.	55
	06-03-2018	P.H.	66
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	31-10-2018	P.C.	36

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 18 – Resultados obtidos para a SUP7 - Vala do Carregado

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP7 - M	SUP7 - J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	28-01-2016	P.H.	8,3	8,2
	25-08-2016	P.S.	7,8	7,8
	21-11-2016	P.C.	7,8	7,8
	03-02-2017	P.H.	8,2	8,2
	28-07-2017	P.S.	7,6	7,5
	24-11-2017	P.C.	7,7	7,7
	06-03-2018	P.H.	8,4	8,3
	03-09-2018	P.S.	7,7	7,7
	31-10-2018	P.C.	7,8	7,8
Temperatura ("in situ") °C	28-01-2016	P.H.	13	13
	25-08-2016	P.S.	21	21
	21-11-2016	P.C.	14	14
	03-02-2017	P.H.	14	14
	28-07-2017	P.S.	23	23
	24-11-2017	P.C.	15	15
	06-03-2018	P.H.	11	12
	03-09-2018	P.S.	23	23
	31-10-2018	P.C.	12	12
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	28-01-2016	P.H.	6,4E+02	6,4E+02
	25-08-2016	P.S.	7,3E+02	7,3E+02
	21-11-2016	P.C.	7,1E+02	7,1E+02
	03-02-2017	P.H.	7,4E+02	7,4E+02
	28-07-2017	P.S.	6,1E+02	7,2E+02
	24-11-2017	P.C.	5,5E+02	5,5E+02
	06-03-2018	P.H.	3,8E+02	3,8E+02
	03-09-2018	P.S.	5,5E+02	5,3E+02
	31-10-2018	P.C.	7,2E+02	7,2E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	28-01-2016	P.H.	91	91
	25-08-2016	P.S.	64	58
	21-11-2016	P.C.	64	58
	03-02-2017	P.H.	77	77
	28-07-2017	P.S.	44	47
	24-11-2017	P.C.	68	78
	06-03-2018	P.H.	86	90
	03-09-2018	P.S.	39	44
	31-10-2018	P.C.	65	73
Hidrocarbonetos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	21-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	7,4E-02	<5,0E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	8,9E-02	<5,0E-2 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP7 - M	SUP7 - J
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	28-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	5,4E-02
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	21-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	9,2E-02
	24-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	7,2E-02
	06-03-2018	P.H.	0,31	0,15
	03-09-2018	P.S.	0,18	0,19
	31-10-2018	P.C.	9,4E-02	7,3E-02
Sólidos Suspensos Totais mg/l	28-01-2016	P.H.	28	23
	25-08-2016	P.S.	61	58
	21-11-2016	P.C.	14	15
	03-02-2017	P.H.	55	32
	28-07-2017	P.S.	53	16
	24-11-2017	P.C.	44	46
	06-03-2018	P.H.	2,3E+02	2,2E+02
	03-09-2018	P.S.	46	48
	31-10-2018	P.C.	18	12
Cobre Total mg Cu/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	06-03-2018	P.H.	2,4E-02	2,5E-02
	03-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	28-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	1,6E-02
	25-08-2016	P.S.	3,6E-02	3,9E-02
	21-11-2016	P.C.	6,3E-02	5,5E-02
	03-02-2017	P.H.	2,6E-02	1,8E-02
	28-07-2017	P.S.	2,8E-02	3,9E-02
	24-11-2017	P.C.	3,7E-02	5,9E-02
	06-03-2018	P.H.	6,5E-02	6,6E-02
	03-09-2018	P.S.	3,2E-02	3,2E-02
	31-10-2018	P.C.	4,0E-02	3,6E-02
Ferro Total mg Fe/l	28-01-2016	P.H.	1,4	1,4
	25-08-2016	P.S.	2,6	2,8
	21-11-2016	P.C.	1,2	1,0
	03-02-2017	P.H.	2,9	0,93
	28-07-2017	P.S.	2,8	2,1
	24-11-2017	P.C.	2,4	2,8
	06-03-2018	P.H.	15	14
	03-09-2018	P.S.	1,8	2,1
	31-10-2018	P.C.	0,65	0,52

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP7 - M	SUP7 - J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	28-01-2016	P.H.	14	<10 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	13	22
	21-11-2016	P.C.	19	21
	03-02-2017	P.H.	20	16
	28-07-2017	P.S.	20	13
	24-11-2017	P.C.	29	30
	06-03-2018	P.H.	27	28
	03-09-2018	P.S.	16	16
	31-10-2018	P.C.	24	22
Dureza mg/l CaCO ₃	28-01-2016	P.H.	3,9E+02	3,6E+02
	25-08-2016	P.S.	2,3E+02	2,3E+02
	21-11-2016	P.C.	2,2E+02	2,1E+02
	03-02-2017	P.H.	3,2E+02	3,2E+02
	28-07-2017	P.S.	2,3E+02	2,0E+02
	24-11-2017	P.C.	1,9E+02	2,0E+02
	06-03-2018	P.H.	3,1E+02	3,0E+02
	03-09-2018	P.S.	1,6E+02	1,5E+02
	31-10-2018	P.C.	2,6E+02	2,5E+02

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

4.2.1.3 Sublanço A1 / Benavente

Quadro 19 – Resultados obtidos para a SUP8 - Vala da Regateira

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP8 - M	SUP8 - J	SUP8 - E
			Montante	Jusante	Descarga
pH ("in situ") Escala Sorensen	22-01-2016	P.H.	7,5	7,6	7,5
	25-08-2016	P.S.	7,7	7,7	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	7,5	7,5	7,7
	28-07-2017	P.S.	6,6	7,1	(2)
	24-11-2017	P.C.	7,5	7,4	8,0
	08-03-2018	P.H.	8,0	7,7	8,3
	03-09-2018	P.S.	7,6	7,9	(2)
	31-10-2018	P.C.	7,4	7,5	7,9
Temperatura ("in situ") °C	22-01-2016	P.H.	16	16	16
	25-08-2016	P.S.	21	21	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	15	14	14
	28-07-2017	P.S.	22	23	(2)
	24-11-2017	P.C.	17	17	16
	08-03-2018	P.H.	12	12	11
	03-09-2018	P.S.	22	22	(2)
	31-10-2018	P.C.	14	14	11
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	22-01-2016	P.H.	7,5E+02	7,4E+02	7,5E+02
	25-08-2016	P.S.	1,7E+03	1,7E+03	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	1,1E+03	8,0E+02	9,2E+02
	28-07-2017	P.S.	1,9E+03	9,4E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	6,6E+02	6,1E+02	1,4E+02
	08-03-2018	P.H.	4,1E+02	4,0E+02	<1,5E+02 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	1,5E+03	5,5E+02	(2)
	31-10-2018	P.C.	5,7E+02	5,7E+02	1,6E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	22-01-2016	P.H.	13	36	48
	25-08-2016	P.S.	36	27	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	25	48	33
	28-07-2017	P.S.	6	43	(2)
	24-11-2017	P.C.	20	20	85
	08-03-2018	P.H.	49	64	87
	03-09-2018	P.S.	16	61	(2)
	31-10-2018	P.C.	28	31	89
Hidrocarbonetos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	5,1E-02	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	0,14	<5,0E-2 (LQ)	(2)
	24-11-2017	P.C.	8,0E-02	<5,0E-2 (LQ)	1,0E-01
	08-03-2018	P.H.	5,9E-02	5,4E-02	0,50
	03-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
	31-10-2018	P.C.	6,8E-02	0,15	0,28

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP8 - M	SUP8 - J	SUP8 - E
			Montante	Jusante	Descarga
Óleos e Gorduras mg/l	22-01-2016	P.H.	0,13	0,10	7,6E-02
	25-08-2016	P.S.	0,11	0,12	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	0,17	8,5E-02	0,15
	28-07-2017	P.S.	0,26	<5,0E-2 (LQ)	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,19	0,12	0,14
	08-03-2018	P.H.	0,36	0,33	1,1
	03-09-2018	P.S.	0,16	0,15	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,27	0,20	0,35
Sólidos Suspensos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<10 (LQ)	15	12
	25-08-2016	P.S.	11	14	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	38	2,1E+02	<10 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	29	80	(2)
	24-11-2017	P.C.	<10 (LQ)	1,9E+02	14
	08-03-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	15
	03-09-2018	P.S.	62	2,0E+02	(2)
	31-10-2018	P.C.	<10 (LQ)	17	26
Cobre Total mg Cu/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	28-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
	24-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,1E-02
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	03-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
	31-10-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,3E-02
Zinco Total mg Zn/l	22-01-2016	P.H.	7,9E-02	0,10	1,8E-02
	25-08-2016	P.S.	1,3	0,72	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	1,0	1,3	0,73
	28-07-2017	P.S.	0,21	0,29	(2)
	24-11-2017	P.C.	0,22	0,93	0,17
	08-03-2018	P.H.	0,31	0,28	0,28
	03-09-2018	P.S.	6,7E-02	1,5	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,36	0,34	0,15
Ferro Total mg Fe/l	22-01-2016	P.H.	0,56	0,60	0,71
	25-08-2016	P.S.	3,4	1,9	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	1,1	4,1	0,61
	28-07-2017	P.S.	3,7	5,8	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,0	13	1,5
	08-03-2018	P.H.	0,68	0,70	0,81
	03-09-2018	P.S.	2,3	7,1	(2)
	31-10-2018	P.C.	0,83	1,4	0,91

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP8 - M	SUP8 - J	SUP8 - E
			Montante	Jusante	Descarga
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	22-01-2016	P.H.	45	52	15
	25-08-2016	P.S.	44	46	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	43	30	38
	28-07-2017	P.S.	95	53	(2)
	24-11-2017	P.C.	43	59	53
	08-03-2018	P.H.	15	15	16
	03-09-2018	P.S.	17	61	(2)
	31-10-2018	P.C.	37	33	30
Dureza mg/l CaCO ₃	22-01-2016	P.H.	2,0E+02	2,0E+02	2,8E+02
	25-08-2016	P.S.	3,4E+02	3,3E+02	(2)
	set./nov. 2016	P.C.	(2)	(2)	(2)
	03-02-2017	P.H.	2,5E+02	2,1E+02	1,7E+02
	28-07-2017	P.S.	5,3E+02	2,0E+02	(2)
	24-11-2017	P.C.	1,7E+02	1,8E+02	64
	08-03-2018	P.H.	1,4E+02	1,5E+02	62
	03-09-2018	P.S.	1,4E+02	3,1E+02	(2)
	31-10-2018	P.C.	1,8E+02	1,7E+02	70

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 20 – Resultados obtidos para a SUP11 - Vala da Figueirinha 2 e Sistema de Tratamento 1 (ST1)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP11-J	SUP11	ST1 - EB	ST1 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
pH ("in situ") Escala Sorensen	14-04-2016	P.H.	7,4	7,5	7,2	7,3
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	7,4	7,5	8,3	8,2
	13-02-2017	P.H.	7,8	7,3	8,3	10,7
	19-07-2017	P.S.	7,5	7,8	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	8,2	7,8	8,3	8,3
	08-03-2018	P.H.	7,8	7,5	8,3	8,3
	04-09-2018	P.S.	7,8	7,7	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	8,2	7,7	8,3	8,4
Temperatura ("in situ") °C	14-04-2016	P.H.	16	15	14	14
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	13	12	12	12
	13-02-2017	P.H.	12	11	12	11
	19-07-2017	P.S.	22	22	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	12	12	12	12
	08-03-2018	P.H.	12	12	11	11
	04-09-2018	P.S.	21	20	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	13	13	12	13
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	14-04-2016	P.H.	5,0E+02	3,0E+03	3,1E+02	2,2E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	2,6E+03	2,2E+02	2,2E+02	1,5E+02
	13-02-2017	P.H.	1,2E+03	4,5E+03	1,8E+02	2,7E+02
	19-07-2017	P.S.	1,5E+03	4,2E+03	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	2,8E+02	7,0E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	3,2E+02	9,8E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	6,8E+02	5,2E+03	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	2,3E+02	7,7E+02	1,5E+02	<1,5E+02 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP11-J	SUP11	ST1 - EB	ST1 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	14-04-2016	P.H.	70	58	76	83
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	19	60	60	59
	13-02-2017	P.H.	58	24	67	65
	19-07-2017	P.S.	45	44	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	59	43	86	82
	08-03-2018	P.H.	71	64	88	85
	04-09-2018	P.S.	42	52	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	49	53	88	84
Hidrocarbonetos Totais mg/l	14-04-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	7,9E-02	6,5E-02
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	5,1E-02	<5,0E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	9,8E-02	<5,0E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	6,7E-02	0,20	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
Óleos e Gorduras mg/l	14-04-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	1,6E-01	0,1
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	0,11	0,15	0,33	0,25
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	6,7E-02	0,14	0,19
	19-07-2017	P.S.	6,0E-02	0,10	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	5,9E-02	7,2E-02	0,11	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,22	0,28	0,46	0,31
	04-09-2018	P.S.	0,51	0,18	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	9,3E-02	0,25	0,24	0,16

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP11-J	SUP11	ST1 - EB	ST1 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Sólidos Suspensos Totais mg/l	14-04-2016	P.H.	11	18	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<10 (LQ)	36	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	1,8E+02	1,5E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	21	23	11	18
	08-03-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	88	20	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	<10 (LQ)	1,4E+02	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	14-04-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	2,4E-02	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	7,1E-02	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	14-04-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	0,22	0,15
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	3,0E-02	2,3E-02	0,11	8,6E-02
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	2,3E-02	7,0E-02	7,5E-02
	19-07-2017	P.S.	0,50	5,4E-02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	2,5E-02	2,7E-02	8,8E-02	8,4E-02
	08-03-2018	P.H.	1,6E-02	1,7E-02	4,7E-02	7,3E-02
	04-09-2018	P.S.	3,8E-02	1,9E-02	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	2,6E-02	9,5E-02	8,9E-02	6,0E-02

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP11-J	SUP11	ST1 - EB	ST1 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Ferro Total mg Fe/l	14-04-2016	P.H.	0,74	0,48	0,14	0,16
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	0,47	0,43	0,21	0,21
	13-02-2017	P.H.	0,57	0,16	5,4E-02	0,16
	19-07-2017	P.S.	98	3,7	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,2	0,77	7,0E-02	0,22
	08-03-2018	P.H.	0,38	0,28	0,10	0,12
	04-09-2018	P.S.	4,5	0,69	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,32	1,1	0,10	0,10
Carência Química de Oxigénio mg O2/l	14-04-2016	P.H.	18	37	54	30
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	53	52	40	34
	13-02-2017	P.H.	21	27	18	23
	19-07-2017	P.S.	3,7E+02	1,5E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	29	42	28	16
	08-03-2018	P.H.	15	20	10	9
	04-09-2018	P.S.	1,1E+02	40	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	15	31	23	12
Dureza mg/l CaCO3	14-04-2016	P.H.	90	5,1E+02	93	57
	jul./ago.2016	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	4,9E+02	5,1E+02	52	54
	13-02-2017	P.H.	3,2E+02	6,2E+02	45	58
	19-07-2017	P.S.	6,1E+02	7,4E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	85	1,7E+02	61	36
	08-03-2018	P.H.	1,0E+02	2,2E+02	43	52
	04-09-2018	P.S.	2,3E+02	8,0E+02	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	74	1,7E+02	68	35

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 21 – Resultados obtidos para a SUP12 - Vala dos Arcaus e Sistema de Tratamento 2 (ST2)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP12-J	SUP12	ST2 - EB	ST2 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
pH ("in situ") Escala Sorensen	29-01-2016	P.H.	8,2	7,4	8,1	8,1
	25-08-2016	P.S.	9,3	8,9	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	9,0	8,8	7,9	8,0
	13-02-2017	P.H.	8,7	8,6	7,6	7,8
	19-07-2017	P.S.	8,8	8,7	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	8,0	8,0	8,3	8,2
	08-03-2018	P.H.	8,0	9,5	9,2	8,6
	04-09-2018	P.S.	8,5	8,4	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	7,5	7,6	8,1	8,3
Temperatura ("in situ") °C	29-01-2016	P.H.	12	11	11	11
	25-08-2016	P.S.	23	22	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	13	12	11	12
	13-02-2017	P.H.	13	12	11	11
	19-07-2017	P.S.	24	24	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	13	12	12	12
	08-03-2018	P.H.	13	14	12	11
	04-09-2018	P.S.	23	22	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	14	14	12	13
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	29-01-2016	P.H.	2,0E+03	1,7E+03	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	4,1E+03	5,4E+03	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	3,8E+03	1,5E+03	1,8E+02	<1,5E+02 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	1,0E+03	2,5E+03	1,6E+02	1,5E+02
	19-07-2017	P.S.	3,9E+03	4,3E+03	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,2E+03	6,2E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	1,2E+03	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	2,2E+03	2,1E+03	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	4,6E+02	5,8E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP12-J	SUP12	ST2 - EB	ST2 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	29-01-2016	P.H.	73	66	85	87
	25-08-2016	P.S.	1,1E+02	91	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	24	61	61	60
	13-02-2017	P.H.	87	1,1E+02	67	71
	19-07-2017	P.S.	85	1,3E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	45	57	89	78
	08-03-2018	P.H.	74	1,3E+02	85	87
	04-09-2018	P.S.	45	69	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	50	69	82	83
Hidrocarbonetos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	5,2E-02	5,2E-02
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	5,1E-02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	5,2E-02	7,8E-02	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	0,11	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	7,3E-02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,10	6,0E-02	0,12	0,11
	04-09-2018	P.S.	0,25	0,10	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	0,12	0,10
Óleos e Gorduras mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	7,1E-02	0,11	0,12
	25-08-2016	P.S.	5,0E-02	6,7E-02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	7,2E-02	0,21	0,32	0,12
	13-02-2017	P.H.	9,4E-02	0,31	0,16	0,17
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	0,13	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	5,7E-02	6,2E-02	5,2E-02	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,45	1,0	0,42	0,44
	04-09-2018	P.S.	0,45	0,21	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,11	0,12	0,19	0,16

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP12-J	SUP12	ST2 - EB	ST2 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Sólidos Suspensos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	51	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	68	73	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	1,3E+02	30	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	56	17	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	88	1,7E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	44	1,1E+02	<10 (LQ)	16
	08-03-2018	P.H.	11	36	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	58	96	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	24	37	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	29-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	29-01-2016	P.H.	1,8E-02	2,2E-02	7,4E-02	6,5E-02
	25-08-2016	P.S.	2,4E-02	3,0E-02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	2,3E-02	4,4E-02	1,0E-01	8,0E-02
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	3,1E-02	8,2E-02	7,2E-02
	19-07-2017	P.S.	3,3E-02	2,8E-02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,8E-02	6,3E-02	9,5E-02	7,4E-02
	08-03-2018	P.H.	4,2E-02	2,2E-02	5,7E-02	7,2E-02
	04-09-2018	P.S.	1,5E-02	2,7E-02	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	2,4E-02	3,7E-02	7,6E-02	4,8E-02

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP12-J	SUP12	ST2 - EB	ST2 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Ferro Total mg Fe/l	29-01-2016	P.H.	2,1	0,78	0,14	0,21
	25-08-2016	P.S.	1,3	0,58	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	1,2	0,78	0,15	0,23
	13-02-2017	P.H.	0,79	0,46	7,7E-02	8,9E-02
	19-07-2017	P.S.	1,9	0,54	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,71	4,1	0,16	0,25
	08-03-2018	P.H.	0,22	1,1	0,15	9,2E-02
	04-09-2018	P.S.	1,1	0,76	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	1,3	0,97	0,22	0,12
Carência Química de Oxigénio mg O2/	29-01-2016	P.H.	43	46	24	19
	25-08-2016	P.S.	1,8E+02	4,0E+02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	2,8E+02	1,1E+02	41	29
	13-02-2017	P.H.	1,4E+02	41	23	20
	19-07-2017	P.S.	1,3E+02	3,1E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	87	94	27	17
	08-03-2018	P.H.	10	1,4E+02	10	10
	04-09-2018	P.S.	81	1,6E+02	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	19	54	17	8,1
Dureza mg/l CaCO3	29-01-2016	P.H.	4,1E+02	3,6E+02	43	34
	25-08-2016	P.S.	3,8E+02	4,9E+02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	3,5E+02	1,4E+02	60	32
	13-02-2017	P.H.	3,5E+02	1,6E+02	56	48
	19-07-2017	P.S.	4,7E+02	5,1E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	2,2E+02	1,4E+02	52	27
	08-03-2018	P.H.	43	2,5E+02	38	46
	04-09-2018	P.S.	3,6E+02	3,4E+02	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	1,3E+02	1,5E+02	58	27

Quadro 22 – Resultados obtidos para a SUP13 – Vala/Rio do Risco

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP13-M	SUP13-J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	29-01-2016	P.H.	8,3	8,2
	25-08-2016	P.S.	7,6	7,5
	22-11-2016	P.C.	8,4	8,3
	13-02-2017	P.H.	8,2	7,8
	19-07-2017	P.S.	8,5	7,9
	29-11-2017	P.C.	7,8	7,7
	08-03-2018	P.H.	7,9	7,7
	04-09-2018	P.S.	7,7	8,0
	12-11-2018	P.C.	7,8	7,7
Temperatura ("in situ") °C	29-01-2016	P.H.	12	12
	25-08-2016	P.S.	23	24
	22-11-2016	P.C.	13	13
	13-02-2017	P.H.	13	13
	19-07-2017	P.S.	25	25
	29-11-2017	P.C.	13	13
	08-03-2018	P.H.	14	13
	04-09-2018	P.S.	23	23
	12-11-2018	P.C.	14	14
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	29-01-2016	P.H.	8,1E+02	8,1E+02
	25-08-2016	P.S.	5,3E+02	5,2E+02
	22-11-2016	P.C.	8,1E+02	8,2E+02
	13-02-2017	P.H.	6,1E+02	6,0E+02
	19-07-2017	P.S.	6,3E+02	5,3E+02
	29-11-2017	P.C.	4,9E+02	5,0E+02
	08-03-2018	P.H.	2,5E+02	2,5E+02
	04-09-2018	P.S.	5,1E+02	5,9E+02
	12-11-2018	P.C.	4,4E+02	4,5E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	29-01-2016	P.H.	90	81
	25-08-2016	P.S.	75	77
	22-11-2016	P.C.	46	47
	13-02-2017	P.H.	74	81
	19-07-2017	P.S.	49	44
	29-11-2017	P.C.	67	61
	08-03-2018	P.H.	68	67
	04-09-2018	P.S.	43	46
	12-11-2018	P.C.	62	67
Hidrocarbonetos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	12-11-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP13-M	SUP13-J
			Montante	Jusante
	12-11-2018	P.C.	6,7E-02	5,4E-02
Óleos e Gorduras mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	6,3E-02
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,14	0,12
	04-09-2018	P.S.	0,18	0,17
	12-11-2018	P.C.	0,14	5,9E-02
Sólidos Suspensos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	31	23
	25-08-2016	P.S.	1,0E+02	92
	22-11-2016	P.C.	32	33
	13-02-2017	P.H.	1,6E+02	23
	19-07-2017	P.S.	81	43
	29-11-2017	P.C.	60	38
	08-03-2018	P.H.	1,4E+02	1,0E+02
	04-09-2018	P.S.	60	61
	12-11-2018	P.C.	70	87
Cobre Total mg Cu/l	29-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	22-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	3,9E-02	<1,5E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	29-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	3,1E-02
	25-08-2016	P.S.	2,2E-02	2,6E-02
	22-11-2016	P.C.	1,8E-02	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	0,26	2,4E-02
	19-07-2017	P.S.	2,7E-02	2,4E-02
	29-11-2017	P.C.	3,4E-02	2,6E-02
	08-03-2018	P.H.	2,9E-02	3,0E-02
	04-09-2018	P.S.	2,1E-02	2,2E-02
	12-11-2018	P.C.	3,6E-02	3,3E-02
Ferro Total mg Fe/l	29-01-2016	P.H.	1,4	1,5
	25-08-2016	P.S.	3,7	5,2
	22-11-2016	P.C.	1,3	1,6
	13-02-2017	P.H.	54	1,5
	19-07-2017	P.S.	3,3	2,1
	29-11-2017	P.C.	2,6	2,0
	08-03-2018	P.H.	5,5	5,4
	04-09-2018	P.S.	2,8	2,3
	12-11-2018	P.C.	3,4	3,8

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP13-M	SUP13-J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	29-01-2016	P.H.	16	24
	25-08-2016	P.S.	23	19
	22-11-2016	P.C.	25	23
	13-02-2017	P.H.	54	23
	19-07-2017	P.S.	19	14
	29-11-2017	P.C.	20	21
	08-03-2018	P.H.	38	32
	04-09-2018	P.S.	17	21
	12-11-2018	P.C.	24	26
Dureza mg/l CaCO ₃	08-04-2015	P.H.	1,4E+02	1,4E+02
	25-08-2016	P.S.	1,3E+02	1,3E+02
	22-11-2016	P.C.	1,6E+02	1,6E+02
	13-02-2017	P.H.	2,4E+02	1,4E+02
	19-07-2017	P.S.	1,5E+02	1,4E+02
	29-11-2017	P.C.	1,5E+02	1,5E+02
	08-03-2018	P.H.	79	79
	04-09-2018	P.S.	1,4E+02	1,4E+02
	12-11-2018	P.C.	1,4E+02	1,5E+02

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 23 – Resultados obtidos para a SUP14 - Rio Sorraia e Sistema de Tratamento 3 (ST3)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP14 - M	SUP14 - J	ST3 - EB	ST3 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
pH ("in situ") Escala Sorensen	29-01-2016	P.H.	7,8	7,9	8,6	0,0
	25-08-2016	P.S.	7,4	7,4	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	7,7	7,6	8,5	8,3
	13-02-2017	P.H.	7,4	7,5	8,2	8,0
	19-07-2017	P.S.	8,2	7,6	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	7,9	7,6	8,1	8,1
	08-03-2018	P.H.	7,4	7,8	8,1	8,0
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	7,5	(2)	8,2	8,2
Temperatura ("in situ") °C	29-01-2016	P.H.	12	12	12	12
	25-08-2016	P.S.	23	23	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	13	13	12	12
	13-02-2017	P.H.	13	13	12	11
	19-07-2017	P.S.	24	23	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	14	13	12	13
	08-03-2018	P.H.	12	13	12	12
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	15	(2)	12	13
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	29-01-2016	P.H.	2,9E+02	2,9E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	3,7E+02	3,8E+02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	4,2E+02	4,2E+02	2,0E+02	<1,5E+02 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	4,2E+02	4,2E+02	1,5E+02	<1,5E+02 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	2,8E+02	4,3E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,6E+02	3,7E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	1,9E+02	2,0E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	3,1E+02	(2)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP14 - M	SUP14 - J	ST3 - EB	ST3 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	29-01-2016	P.H.	86	81	93	89
	25-08-2016	P.S.	76	76	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	48	47	67	56
	13-02-2017	P.H.	54	53	69	70
	19-07-2017	P.S.	63	46	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	58	78	86	79
	08-03-2018	P.H.	61	62	86	86
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	64	(2)	84	83
Hidrocarbonetos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	6,5E-02	5,8E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,13	(2)	7,0E-02	9,6E-02
Óleos e Gorduras mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	7,3E-02	0,10
	25-08-2016	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,22	0,21
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	0,14	0,16
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,17	0,13	0,42	0,37
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,16	(2)	0,17	0,14

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP14 - M	SUP14 - J	ST3 - EB	ST3 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Sólidos Suspensos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	19	11	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	35	37	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	19	25	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	40	24	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	17	46	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	90	40	<10 (LQ)	13
	08-03-2018	P.H.	26	63	<10 (LQ)	<10 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	56	(2)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
Cobre Total mg Cu/l	29-01-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	(2)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	29-01-2016	P.H.	1,5E-02	<1,5E-02 (LQ)	8,0E-02	5,9E-02
	25-08-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	2,5E-02	3,2E-02	8,0E-02	6,0E-02
	13-02-2017	P.H.	2,4E-02	1,8E-02	7,0E-02	8,3E-02
	19-07-2017	P.S.	1,7E-02	3,5E-02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,14	2,5E-02	9,5E-02	6,6E-02
	08-03-2018	P.H.	2,1E-02	2,9E-02	5,8E-02	7,3E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	3,0E-02	(2)	8,6E-02	5,2E-02

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP14 - M	SUP14 - J	ST3 - EB	ST3 - ET
			Montante	Jusante	Efluente bruto	Efluente tratado
Ferro Total mg Fe/l	29-01-2016	P.H.	1,3	1,4	9,2E-02	0,14
	25-08-2016	P.S.	2,1	2,1	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	1,2	1,1	5,9E-02	0,18
	13-02-2017	P.H.	1,7	1,4	0,12	0,20
	19-07-2017	P.S.	1,1	3,4	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	4,6	1,7	0,18	0,10
	08-03-2018	P.H.	3,2	3,1	9,2E-02	0,11
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	2,3	(2)	9,1E-02	0,12
Carência Química de Oxigénio mg O2/	29-01-2016	P.H.	18	20	24	22
	25-08-2016	P.S.	21	21	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	20	16	36	27
	13-02-2017	P.H.	21	17	19	22
	19-07-2017	P.S.	15	16	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	33	15	26	16
	08-03-2018	P.H.	32	36	12	11
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	21	(2)	16	8,8
Dureza mg/l CaCO3	29-01-2016	P.H.	1,0E+02	1,0E+02	47	38
	25-08-2016	P.S.	1,1E+02	1,1E+02	(2)	(2)
	22-11-2016	P.C.	1,1E+02	1,1E+02	55	36
	13-02-2017	P.H.	1,0E+02	1,1E+02	57	48
	19-07-2017	P.S.	8,3E+01	1,3E+02	(2)	(2)
	29-11-2017	P.C.	75	1,3E+02	50	27
	08-03-2018	P.H.	65	66	42	44
	jun/set 2018	P.S.	(2)	(2)	(2)	(2)
	12-11-2018	P.C.	1,1E+02	(2)	56	31

4.2.1.4 Sublanço Benavente / Nó A10-A13

Quadro 24 – Resultados obtidos para a SUP15 - PH 2.1 – Sentido Benavente / A13

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP15
			Descarga
pH ("in situ") Escala Sorensen	22-01-2016	P.H.	8,2
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	8,1
	13-02-2017	P.H.	8,1
	jun/set 2017	P.S.	8,1
	29-11-2017	P.C.	8,1
	08-03-2018	P.H.	8,0
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	7,8
Temperatura ("in situ") °C	22-01-2016	P.H.	16
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	17
	13-02-2017	P.H.	17
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	17
	08-03-2018	P.H.	17
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	18
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	22-01-2016	P.H.	1,8E+02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	2,0E+02
	13-02-2017	P.H.	2,4E+02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,7E+02
	08-03-2018	P.H.	1,6E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	1,9E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	22-01-2016	P.H.	101
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	78
	13-02-2017	P.H.	74
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	76
	08-03-2018	P.H.	79
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	77
Óleos e Gorduras mg/l	22-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	9,8E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,22

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP15
			Descarga
Sólidos Suspensos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	17
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	20
	13-02-2017	P.H.	11
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	12
	08-03-2018	P.H.	12
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	20
Cobre Total mg Cu/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	1,7E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,26
	08-03-2018	P.H.	1,5E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
Ferro Total mg Fe/l	22-01-2016	P.H.	1,0
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,40
	13-02-2017	P.H.	0,51
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,51
	08-03-2018	P.H.	1,2
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,41
Carência Química de Oxigénio mg O2/	22-01-2016	P.H.	26
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	52
	13-02-2017	P.H.	18
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	38
	08-03-2018	P.H.	19
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	33

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP15
			Descarga
Dureza mg/l CaCO ₃	22-01-2016	P.H.	91
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	66
	13-02-2017	P.H.	98
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	80
	08-03-2018	P.H.	77
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	86

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 25 – Resultados obtidos para a SUP16 - Vala de Enxugo do Vale Tripeiro

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP16-M	SUP16-J
			Montante	Jusante
pH ("in situ") Escala Sorensen	29-01-2016	P.H.	7,5	7,5
	24-08-2016	P.S.	7,6	7,5
	26-10-2016	P.C.	7,1	7,1
	13-02-2017	P.H.	7,9	7,8
	19-07-2017	P.S.	8,5	8,2
	29-11-2017	P.C.	7,5	7,6
	08-03-2018	P.H.	7,7	7,7
	04-09-2018	P.S.	7,5	7,4
	12-11-2018	P.C.	7,4	7,4
Temperatura ("in situ") °C	29-01-2016	P.H.	12	12
	24-08-2016	P.S.	25	21
	26-10-2016	P.C.	18	18
	13-02-2017	P.H.	14	14
	19-07-2017	P.S.	27	26
	29-11-2017	P.C.	14	13
	08-03-2018	P.H.	15	14
	04-09-2018	P.S.	22	22
	12-11-2018	P.C.	14	15
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	29-01-2016	P.H.	7,6E+02	7,7E+02
	24-08-2016	P.S.	8,0E+02	8,0E+02
	26-10-2016	P.C.	4,8E+02	4,8E+02
	13-02-2017	P.H.	1,6E+03	1,5E+03
	19-07-2017	P.S.	1,5E+03	1,5E+03
	29-11-2017	P.C.	2,7E+02	3,3E+02
	08-03-2018	P.H.	6,5E+02	6,2E+02
	04-09-2018	P.S.	4,3E+02	4,2E+02
	12-11-2018	P.C.	2,8E+02	4,8E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") % Saturação	29-01-2016	P.H.	73	72
	24-08-2016	P.S.	95	87
	26-10-2016	P.C.	63	61
	13-02-2017	P.H.	121	111
	19-07-2017	P.S.	113	78
	29-11-2017	P.C.	58	59
	08-03-2018	P.H.	76	72
	04-09-2018	P.S.	21	32
	12-11-2018	P.C.	56	52
Hidrocarbonetos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	24-08-2016	P.S.	6,0E-02	<5,0E-2 (LQ)
	26-10-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	12-11-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP16-M	SUP16-J
			Montante	Jusante
Óleos e Gorduras mg/l	29-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	5,0E-02
	24-08-2016	P.S.	8,7E-02	<5,0E-2 (LQ)
	26-10-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	8,3E-02	<5,0E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	0,21	0,13
	04-09-2018	P.S.	0,21	0,15
	12-11-2018	P.C.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais mg/l	29-01-2016	P.H.	25	25
	24-08-2016	P.S.	51	57
	26-10-2016	P.C.	27	28
	13-02-2017	P.H.	62	60
	19-07-2017	P.S.	74	94
	29-11-2017	P.C.	45	52
	08-03-2018	P.H.	26	36
	04-09-2018	P.S.	1,4E+03	62
	12-11-2018	P.C.	2,1E+02	1,7E+02
Cobre Total mg Cu/l	29-01-2016	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)
	13-02-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	19-07-2017	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
	04-09-2018	P.S.	3,2E-02	<1,5E-2 (LQ)
	12-11-2018	P.C.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total mg Zn/l	29-01-2016	P.H.	2,8E-02	2,5E-02
	24-08-2016	P.S.	1,6E-02	2,0E-02
	26-10-2016	P.C.	2,2E-02	<1,5E-2 (LQ)
	13-02-2017	P.H.	3,3E-02	1,8E-02
	19-07-2017	P.S.	3,8E-02	4,1E-02
	29-11-2017	P.C.	4,2E-02	3,8E-02
	08-03-2018	P.H.	4,2E-02	3,4E-02
	04-09-2018	P.S.	0,21	3,0E-02
	12-11-2018	P.C.	4,1E-02	3,9E-02
Ferro Total mg Fe/l	29-01-2016	P.H.	2,8	2,6
	24-08-2016	P.S.	2,2	2,2
	26-10-2016	P.C.	4,1	4,5
	13-02-2017	P.H.	2,8	2,7
	19-07-2017	P.S.	2,6	2,8
	29-11-2017	P.C.	2,3	2,1
	08-03-2018	P.H.	1,6	1,5
	04-09-2018	P.S.	40	2,6
	12-11-2018	P.C.	7,7	6,6

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP16-M	SUP16-J
			Montante	Jusante
Carência Química de Oxigénio mg O ₂ /	29-01-2016	P.H.	46	67
	24-08-2016	P.S.	72	80
	26-10-2016	P.C.	35	41
	13-02-2017	P.H.	96	96
	19-07-2017	P.S.	1,5E+02	2,5E+02
	29-11-2017	P.C.	26	22
	08-03-2018	P.H.	50	39
	04-09-2018	P.S.	1,5E+02	47
	12-11-2018	P.C.	38	46
Dureza mg/l CaCO ₃	29-01-2016	P.H.	2,4E+02	2,3E+02
	24-08-2016	P.S.	1,9E+02	1,9E+02
	26-10-2016	P.C.	1,4E+02	1,4E+02
	13-02-2017	P.H.	3,3E+02	3,8E+02
	19-07-2017	P.S.	3,3E+02	3,2E+02
	29-11-2017	P.C.	1,0E+02	89
	08-03-2018	P.H.	1,8E+02	1,7E+02
	04-09-2018	P.S.	1,9E+02	1,3E+02
	12-11-2018	P.C.	84	1,4E+02

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

Quadro 26 – Resultados obtidos para a SUP17 - PI2A – Jusante

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP17
			Descarga
pH ("in situ") Escala Sorensen	22-01-2016	P.H.	8,2
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	8,1
	05-05-2017	P.H.	8,1
	jun/set 2017	P.S.	8,1
	29-11-2017	P.C.	8,1
	08-03-2018	P.H.	8,0
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	7,9
Temperatura ("in situ") °C	22-01-2016	P.H.	15
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	15
	05-05-2017	P.H.	18
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	15
	08-03-2018	P.H.	17
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	20
Condutividade elétrica ("in situ") µs/cm	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
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	2,9E+02
	08-03-2018	P.H.	2,0E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	4,0E+02
Oxigénio dissolvido ("in situ") mg/l	22-01-2016	P.H.	75
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	67
	05-05-2017	P.H.	53
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	85
	08-03-2018	P.H.	77
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	95
Óleos e Gorduras mg/l	22-01-2016	P.H.	8,8E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	05-05-2017	P.H.	5,7E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	<5,0E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	6,6E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,16

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP17
			Descarga
Sólidos Suspensos Totais mg/l	22-01-2016	P.H.	<10 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	10
	05-05-2017	P.H.	12
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	<10 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	1,1E+02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	57
Cobre Total mg Cu/l	22-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	05-05-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	<1,5E-2 (LQ)
	08-03-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	2,0E-02
Zinco Total mg Zn/l	22-01-2016	P.H.	2,2E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	2,5E-02
	05-05-2017	P.H.	1,9E-02
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,60
	08-03-2018	P.H.	3,0E-02
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	0,26
Ferro Total mg Fe/l	22-01-2016	P.H.	5,1E-02
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	0,24
	05-05-2017	P.H.	0,27
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	0,33
	08-03-2018	P.H.	6,5
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	3,3
Carência Química de Oxigénio mg O2/	22-01-2016	P.H.	24
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	56
	05-05-2017	P.H.	53
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	27
	08-03-2018	P.H.	33
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	87

Parâmetros / Unidades	Data	Campanhas	SUP17
			Descarga
Dureza mg/l CaCO ₃	22-01-2016	P.H.	22
	jul./ago.2016	P.S.	(2)
	21-11-2016	P.C.	33
	05-05-2017	P.H.	42
	jun/set 2017	P.S.	(2)
	29-11-2017	P.C.	1,3E+02
	08-03-2018	P.H.	71
	jun/set 2018	P.S.	(2)
	12-11-2018	P.C.	1,1E+02

⁽¹⁾ - Ponto de monitorização não realizado devido à ausência prolongada de precipitação; ⁽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 / previsto no âmbito da presente campanha

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

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, a comparação dos valores obtidos a montante e a jusante da A10, com a indicação preferencial dos limites legais mais restritivos (na grande maioria das situações correspondem aos definidos no Anexo XXI do DL 236/98). Importa ainda referir que de acordo com a informação constante nos Estudos Ambientais, destaca-se como uso principal das águas superficiais a utilização para rega. 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.

Relativamente às águas de escorrência, tal como mencionado no capítulo 4.1.7, embora 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 DL236/98. Da totalidade dos parâmetros analisados, apenas para os parâmetros pH, óleos e gorduras, SST, cobre total, ferro total e CQO existe VLE definido (ver Quadro 8), pelo que apenas para estes é feita a avaliação dos resultados obtidos.

No caso do Sublanço A1 / Benavente, de forma a avaliar a eficácia dos sistemas de tratamento das águas de escorrência, efetua-se de seguida uma comparação dos valores obtidos para os parâmetros SST, hidrocarbonetos totais e óleos e gorduras a montante do tratamento (nas águas de escorrência à entrada – EB) e jusante do tratamento (nas águas de escorrência à saída – ET) de cada um dos três sistemas, para todas as campanhas de amostragem realizadas.

4.2.2.1 Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos

De acordo com os locais de amostragem indicados no Quadro 5, no presente sublanço foram avaliadas três linhas de água (num conjunto de sete pontos de medição).

Pelo histórico de monitorização, constata-se que a ribeira do Loureiro (SUP1) e a ribeira da Laje (SUP3) caracterizam-se por serem linhas de água com regime de escoamento intermitente. Assim, à semelhança do sucedido na monitorização realizada nos anos anteriores, na amostragem do período seco, apenas foram colhidas amostras de água nos pontos de medição associados à linha de água SUP2. Acresce que no caso da SUP1. Também à semelhança do sucedido anteriormente, apenas foi possível recolher amostras de água no período húmido, o que nos leva a concluir que em termos de escoamento estamos perante uma linha de água efémera.

Importa referir que na caracterização dos três pontos de medição associados à linha de água SUP2, para efeitos de avaliação dos resultados de jusante face aos de montante foram considerados os pontos designados por “SUP2-M(1)” como a situação de montante e por “SUP2-J” como a situação de jusante (ver localização na Figura 140 no Anexo 1.2).

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH**, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o intervalo mais restritivo definido no Anexo XVI do DL 236/98.

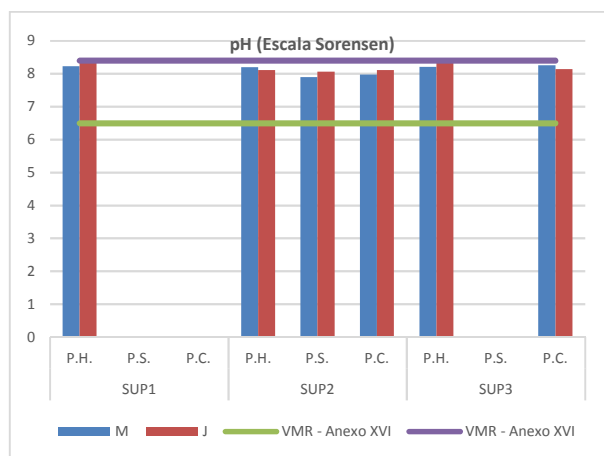


Figura 1 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublaço Bucelas/Arruda dos Vinhos

Verificou-se que nas amostragens realizadas as linhas de água apresentaram valores de **pH** dentro do intervalo de aceitação mais restritivo definido no Anexo XVI do DL236/98 (6,5 – 8,4).

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **condutividade**, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

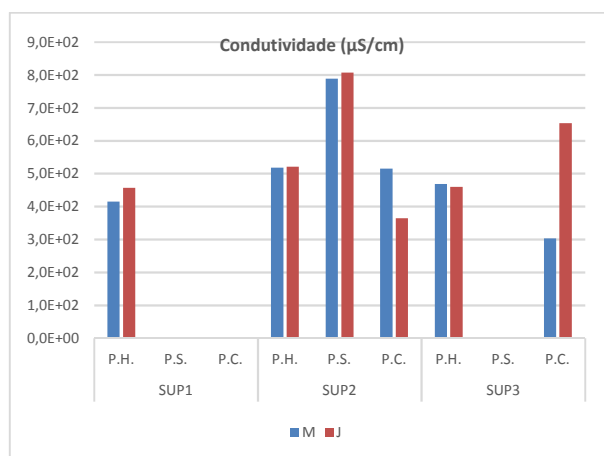


Figura 2 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublaço Bucelas/Arruda dos Vinhos

A condutividade da água, detetada a montante e jusante da A10, foi da mesma ordem de grandeza em todos os períodos de amostragem e para todas as linhas de água avaliadas. Apenas se assinala uma maior diferença nos valores a jusante face aos de montante, no período crítico na SUP3, sem que represente qualquer situação de incumprimento.

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

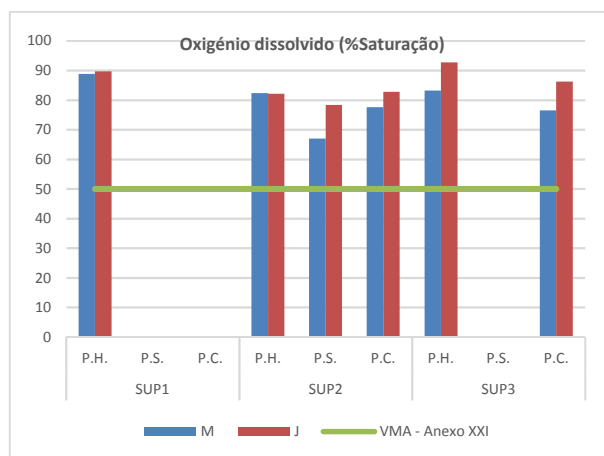


Figura 3 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

Nas diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas nos resultados obtidos nos pontos a montante e a jusante da A10, realçando-se que todos os resultados apurados foram superiores ao valor mínimo definido no Anexo XXI do DL236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro SST, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XVI do DL 236/98.

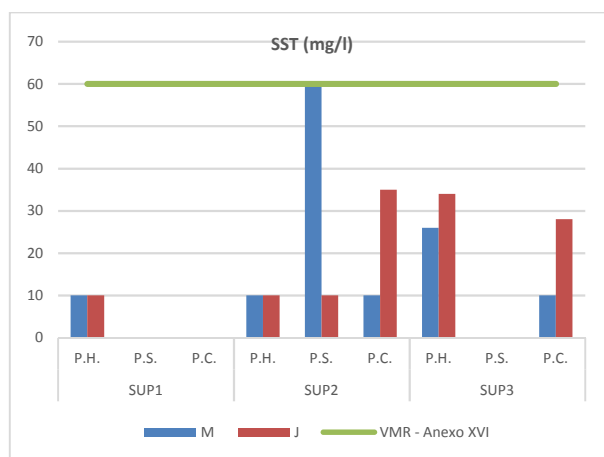


Figura 4 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

Relativamente ao cumprimento do VMR definido no Anexo XVI, não se verificou qualquer excedência, tendo-se apurado uma concentração de 60 mg/L na linha de água SUP2, no ponto de colheita a montante da A10, na amostragem do período seco.

Comparando as concentrações a jusante face às de montante, observaram-se acréscimos na linha de água SUP2, na amostragem do período crítico e na linha de água SUP3, em ambas as amostragens realizadas. Esta circunstância, por si só, não permite deduzir sobre a influência do empreendimento nos meios recetores. Estes resultados relacionam-se com os períodos em que as amostragens foram realizadas, nomeadamente após um período longo de seca, que se manteve até ao final do mês de fevereiro. Ou seja, os resultados obtidos nas amostragens realizadas em março, correspondem a uma situação característica dos eventos de precipitação que foram caracterizados, onde ocorreu naturalmente uma maior propensão para o arraste de material sólido. No caso da caracterização do evento de precipitação de outubro, as linhas de água apresentaram-se ainda em circunstâncias de reduzido caudal.

De acordo com os resultados obtidos e face ao anteriormente exposto, seguidamente apresenta-se o registo fotográfico das linhas de água em causa, nas diferentes amostragens realizadas.

SUP2 – Rio das Silveiras



Figura 5 – Linha de água SUP2-M no período húmido



Figura 6 – Linha de água SUP2-J no período húmido

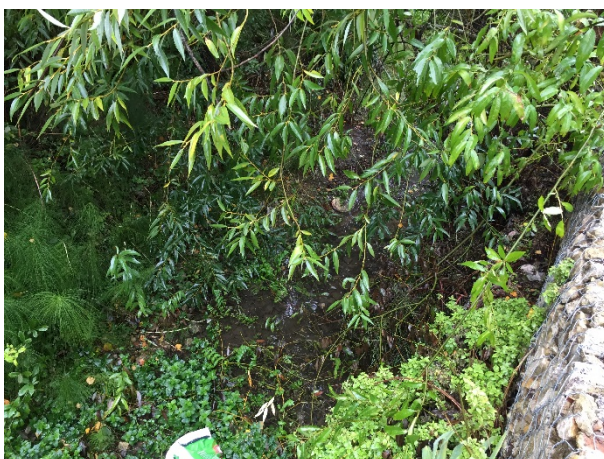


Figura 7 – Linha de água SUP2-M no período crítico



Figura 8 – Linha de água SUP2-J no período crítico

SUP3 – Ribeira da Laje



Figura 9 – Linha de água SUP3-M no período húmido



Figura 10 – Linha de água SUP3-J no período húmido



Figura 11 – Linha de água SUP3-M no período seco



Figura 12 – Linha de água SUP3-J no período seco



Figura 13 – Linha de água SUP3-M no período crítico



Figura 14 – Linha de água SUP3-J no período crítico

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros **hidrocarbonetos totais** e **óleos e gorduras** a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

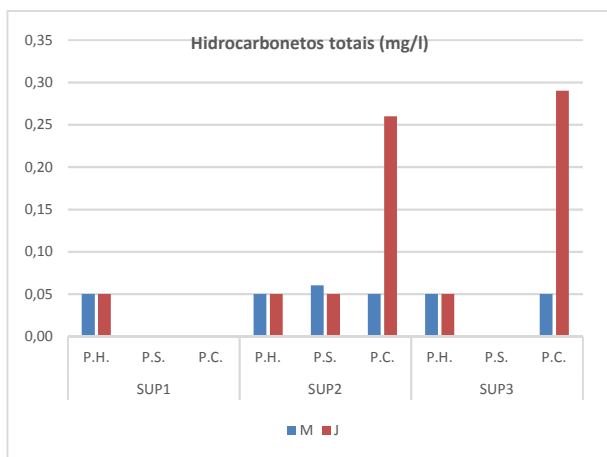


Figura 15 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

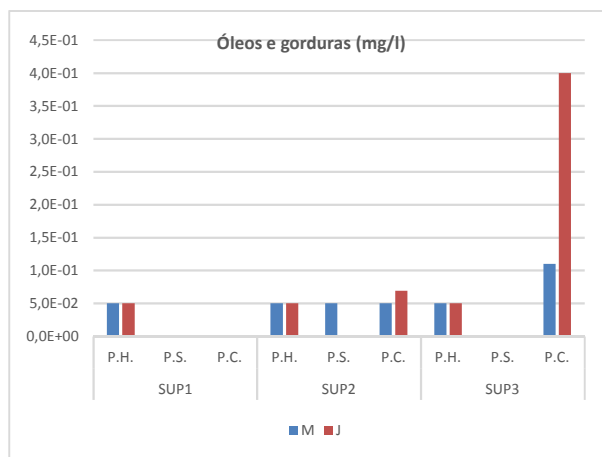


Figura 16 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

Como se pode verificar na figura anterior, registaram-se concentrações reduzidas de hidrocarbonetos totais e óleos e gorduras, na generalidade das campanhas efetuadas, obtendo-se maioritariamente concentrações equivalentes ao limite de quantificação do método. As exceções ocorreram na campanha do período crítico para as linhas de água SUP2 e SUP3, onde se registaram concentrações superiores a jusante da descarga das águas de escorrência da infraestrutura, face às verificadas a montante.

A presença destes dois parâmetros nestas linhas de água, está naturalmente relacionada com as concentrações mais elevadas que se obtiveram para o parâmetro SST, como consequência das condições meteorológicas muito particulares registadas, conforme anteriormente exposto.

Relativamente aos metais analisados – **cobre, zinco e ferro** – verifica-se que no caso do parâmetro cobre todos os resultados obtidos em 2018, em todas as amostragens e em todas as linhas de água, foram iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l) e consequentemente inferiores ao limite legal mais restritivo. Nos gráficos seguintes representam-se as concentrações obtidas para os parâmetros zinco e ferro. No caso do zinco, face aos teores reduzidos que se obtiveram, optou-se por apresentar os valores regulamentares mais restritivos (definido no Anexo XXI), sendo que para o ferro a comparação é feita para o único valor regulamentar aplicável, definido no Anexo XVI do DL236/98.

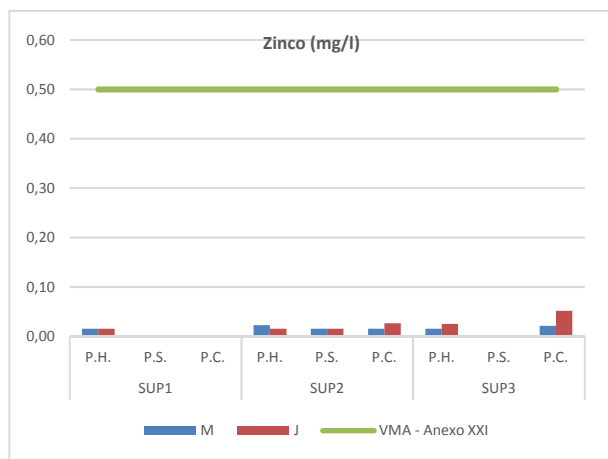


Figura 17 - Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

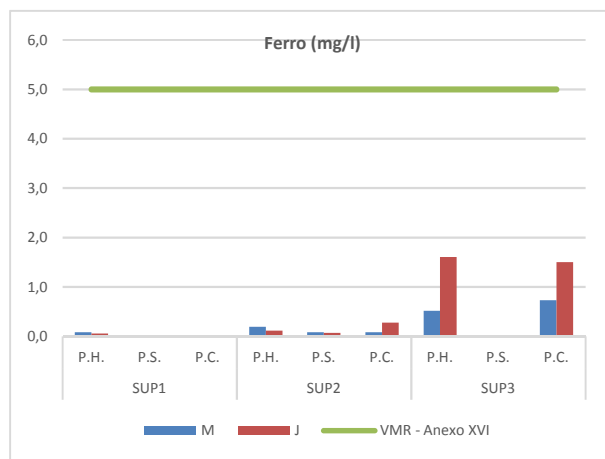


Figura 18 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

As concentrações de **zinco** apuradas foram maioritariamente iguais ou inferiores ao limite de quantificação do método. Assim, todos os resultados apurados foram inferiores ao VMA definido no Anexo XXI do DL 236/98 (0,5 mg/l). Comparando os resultados obtidos a jusante face aos de montante, assinalam-se diferenças muito 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.

Para todas as linhas de água e em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, os teores de **ferro** obtidos foram muito reduzidos e inferiores ao limite legal mais restritivo definido no Anexo XVI. Verifica-se, também que as concentrações apuradas a jusante em cada período de amostragem são da mesma ordem de grandeza que as apuradas a montante. As concentrações mais elevadas obtidas na SUP3, nos pontos de colheita a jusante, coincidem com as concentrações de SST igualmente apuradas nas mesmas situações.

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros **dureza** e **CQO** em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10. Para estes dois parâmetros, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

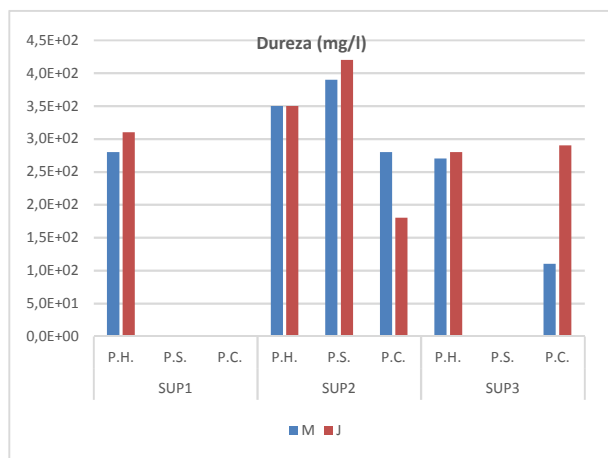


Figura 19 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

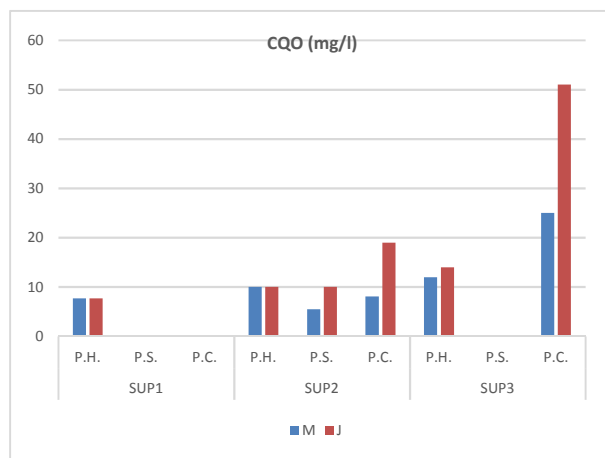


Figura 20 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos

Para ambos os parâmetros as concentrações apuradas a montante e a jusante da A10 são da mesma ordem de grandeza 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. O diferencial mais expressivo sucedeu na linha de água SUP3, na amostragem do período crítico, em linha com os resultados obtidos para outros parâmetros.

4.2.2.2 Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

De acordo com o indicado no Quadro 5, no presente sublanço em análise foram monitorizadas quatro linhas de água (num conjunto de nove pontos de medição) e três pontos de águas de drenagem da plataforma.

Pelo histórico de monitorização, constata-se que a ribeira de São Sebastião (SUP5) caracteriza-se por ser uma linha de água com regime de escoamento efémera. Assim, à semelhança do sucedido nas monitorizações realizadas em anos anteriores, nas amostragens dos períodos seco e crítico, não foram colhidas amostras de água em nenhum dos pontos de medição associados a esta linha de água (montante e jusante).

De igual forma, na ribeira de Santana da Carnota (SUP6), nas amostragens dos períodos seco e crítico não foi possível recolher amostras, na sequência da ausência de escoamento, conforme sucedido em anos anteriores.

Importa referir que na caracterização dos três pontos de medição associados à linha de água SUP6, para efeitos de avaliação dos resultados de jusante face aos de montante foram considerados os pontos designados por “SUP6-M” como a situação de montante e por “SUP6-J(1)” como a situação de jusante (ver localização desta linha de água na Figura 145 no Anexo 1.2).

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro pH, a montante e a jusante da A10, enquadrados nos limites legais mais restritivos definidos no Anexo XVI do DL 236/98.

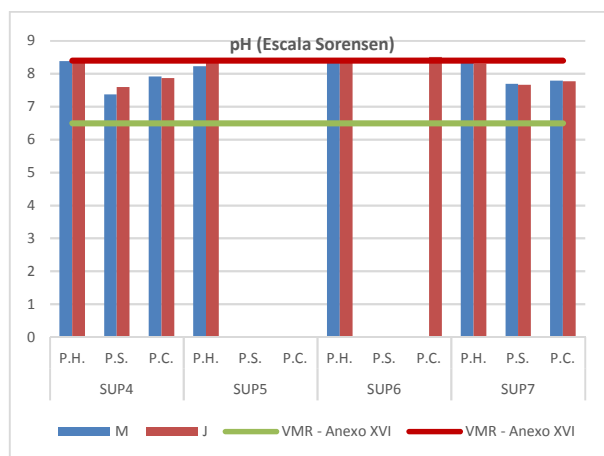


Figura 21 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Verificou-se que em todas as campanhas as amostras apresentaram valores de pH dentro do intervalo de aceitação mais restritivo definido no Anexo XVI do DL 236/98, não se considerando significativas as variações de montante para jusante dos pontos de descarga das águas de escorrência da infraestrutura.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **condutividade**, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

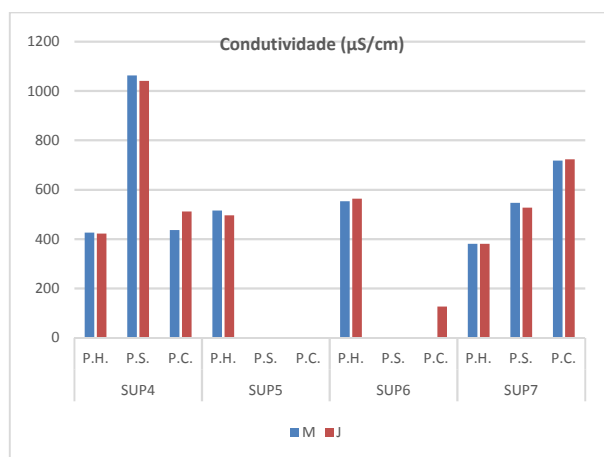


Figura 22 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Verificou-se que em todas as campanhas não existem diferenças significativas nos pontos a montante e a jusante do sublanço em estudo.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XXI do DL 236/98.

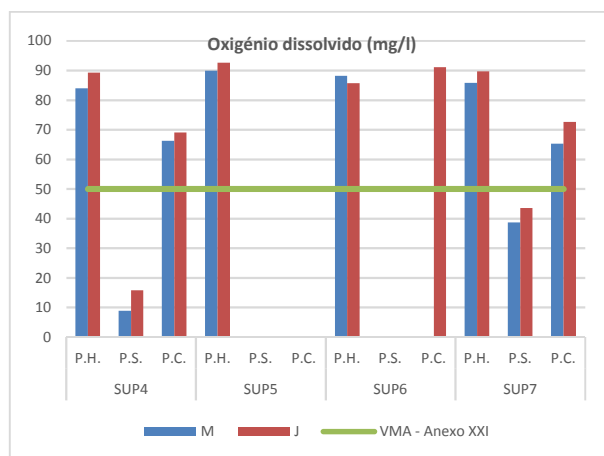


Figura 23 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublânço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Como se pode constatar, nas diferentes campanhas realizadas não se verificaram diferenças significativas nos teores de oxigénio dissolvido nos pontos a montante e a jusante da A10, tendo-se obtido genericamente concentrações de oxigénio dissolvido superiores ao valor mínimo definido no Anexo XXI do DL 236/98. Na campanha relativa ao período seco, nas linhas de água SUP4 e SUP7, registaram-se concentrações deste parâmetro inferiores ao limite referido, situações que estarão relacionadas com as temperaturas mais elevadas da água superficial, não se registando indícios de influência da infraestrutura nesta situação.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro SST, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XVI do DL 236/98.

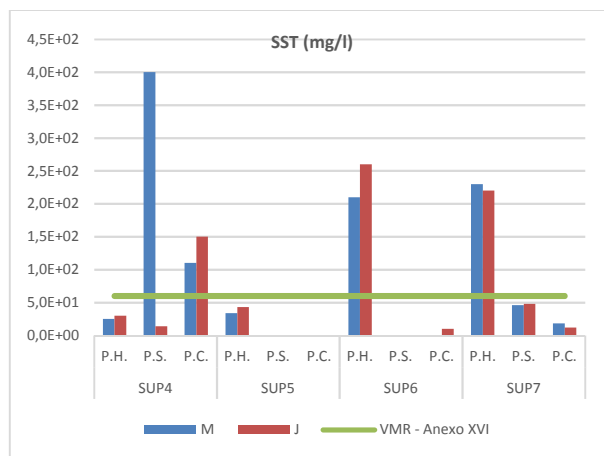


Figura 24 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublânço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Relativamente ao cumprimento do VMR definido no Anexo XVI, verificaram-se algumas excedências, nomeadamente nas linhas de água SUP4, SUP6 e SUP7. Na linha de água SUP4 as concentrações elevadas de SST foram apuradas na amostragem do período seco, no ponto a montante, e na amostragem do período crítico, simultaneamente a montante e a jusante da A10. No caso das linhas de água SUP6 e SUP7 os valores mais expressivos sucederam apenas na amostragem do período húmido e simultaneamente a montante e a jusante do empreendimento. Comparando as concentrações de jusante face às de montante verifica-se que são inferiores ou da mesma ordem de grandeza.

Tal como referido para as linhas de água caracterizadas no sublânço anterior, também nesta situação os resultados relacionam-se com os períodos em que as amostragens foram realizadas, nomeadamente após um período longo de seca, que se manteve até ao final do mês de fevereiro. Ou seja, os resultados obtidos nas amostragens realizadas em março, correspondem a uma situação característica dos eventos de precipitação que foram caracterizados, onde

ocorreu naturalmente uma maior propensão para o arraste de material sólido. No caso da caracterização dos períodos seco e crítico, as linhas de água apresentaram-se ainda em circunstâncias de reduzido caudal.

De acordo com os resultados obtidos e face ao anteriormente exposto, seguidamente apresenta-se o registo fotográfico das linhas de água em causa, nas amostragens onde se obtiveram concentrações mais elevadas de SST.

SUP4 – Rio Grande da Pipa



Figura 25 – Linha de água SUP4-M no período seco



Figura 26 – Linha de água SUP4-J no período seco



Figura 27 – Linha de água SUP4-M no período crítico



Figura 28 – Linha de água SUP4-J no período crítico

SUP6 – Ribeira Santana da Carnota



Figura 29 – Linha de água SUP6-M no período húmido



Figura 30 – Linha de água SUP6-J no período húmido

SUP7 – Vala do Carregado



Figura 31 – Linha de água SUP7-M no período húmido



Figura 32 – Linha de água SUP7-J no período húmido

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros **hidrocarbonetos totais** e **óleos e gorduras** a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

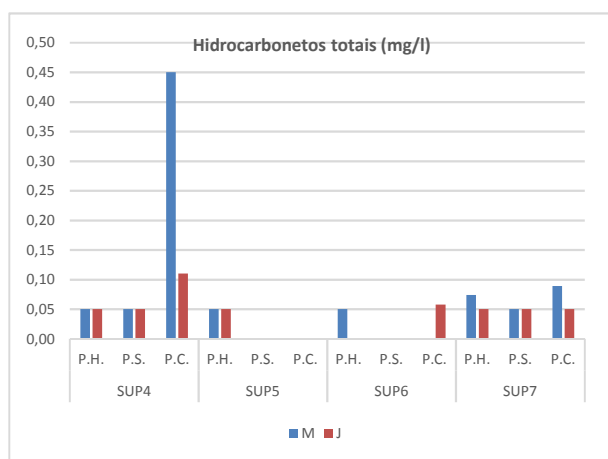


Figura 33 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

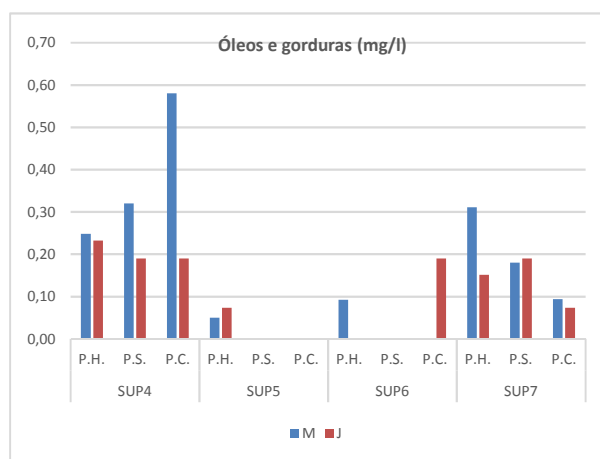


Figura 34 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

As concentrações obtidas para o parâmetro hidrocarbonetos totais nas campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, foram maioritariamente iguais ou próximas do respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l). O único registo de concentração deste parâmetro superior ao limite de quantificação do método ocorreu na campanha do período crítico da SUP4, no ponto de colheita a montante da descarga das águas de escorrência da infraestrutura, pelo que esta situação, para além de pouco significativa face à reduzida concentração, não poderá resultar da influência da infraestrutura.

As concentrações de óleos e gorduras apuradas foram maioritariamente superiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), verificando-se diferenças pouco significativas nas concentrações apuradas a montante e a jusante do sublanço em estudo. As concentrações mais elevadas sucederam sempre nos pontos de colheita montante, nomeadamente nas linhas de água SUP4 e SUP7, em linha com os resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais.

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os metais analisados – **cobre, zinco e ferro** - em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, face aos respetivos limites legais aplicáveis. No caso dos parâmetros cobre e zinco, face aos teores reduzidos que se obtiveram, optou-se por

apresentar os valores regulamentares mais restritivos (definido no Anexo XXI). No caso do ferro a comparação é feita para o único valor regulamentar aplicável, definido no Anexo XVI do DL236/98.

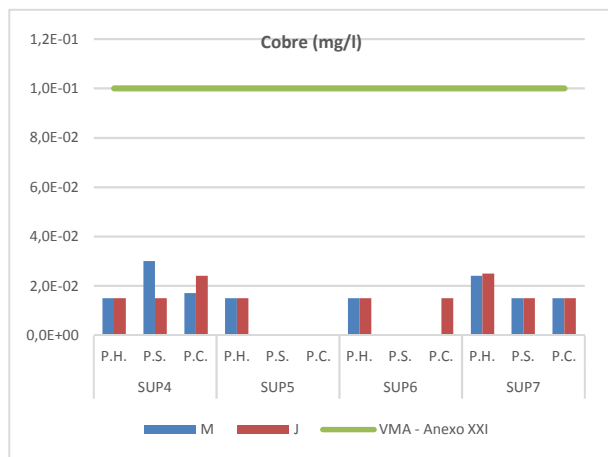


Figura 35 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre no Sublance Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

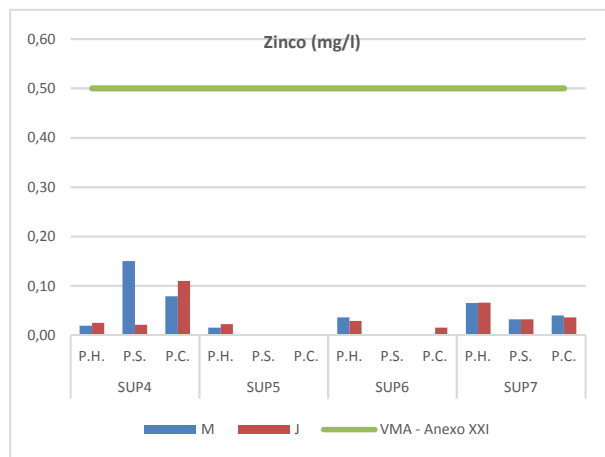


Figura 36 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublance Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

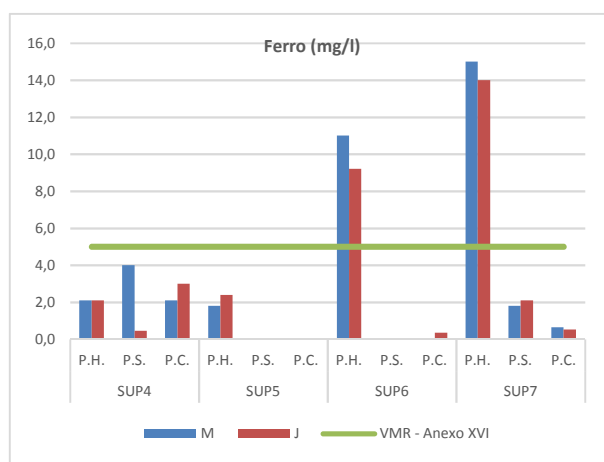


Figura 37 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublance Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

No caso de cobre, verifica-se que os resultados obtidos foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), a montante e a jusante da A10, para todas as campanhas e linhas de água. Os teores de zinco obtidos são muito reduzidos e bastante inferiores ao limite legal mais restritivo definido no Anexo XXI. Relativamente ao ferro, observaram-se duas situações onde se obtiveram concentrações superiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL236/98. Sucedeu nas linhas de água SUP6 e SUP7, na amostragem do período húmido, simultaneamente nos pontos de colheita a montante e a jusante. Esta circunstância estará relacionada, muito provavelmente, com a concentração mais elevada de SST igualmente apurada nestas linhas de água. Refere-se que, para este parâmetro, na legislação em vigor, não existe definido um VMA.

Verifica-se, também que as concentrações apuradas a jusante em cada período de amostragem são, na sua grande maioria, da mesma ordem de grandeza ou inferiores às apuradas a montante.

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros **dureza** e **CQO** em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10. Para estes dois parâmetros, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

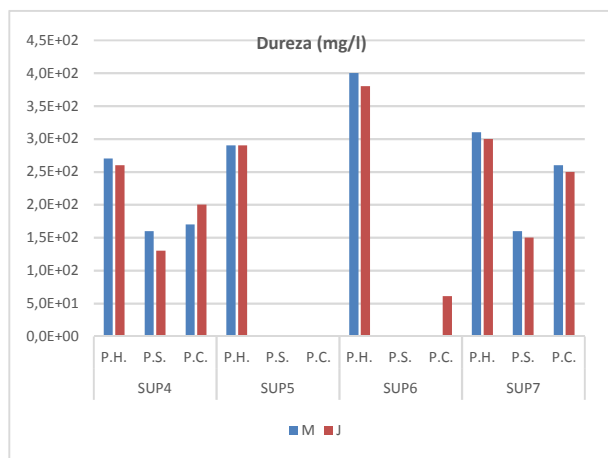


Figura 38 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

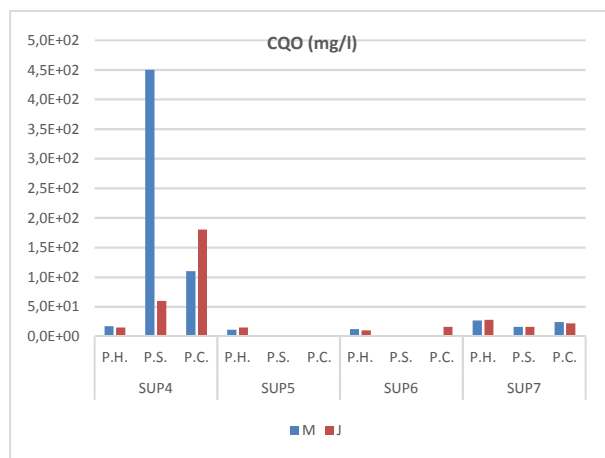


Figura 39 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Os teores de CQO detetados a montante e jusante da A10 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. Assinalou-se uma concentração mais elevada na linha de água SUP4, na amostragem do período seco, no ponto de colheita de montante, circunstância que não tem relevância e se relaciona com as concentrações igualmente apuradas para outros parâmetros.

A dureza da água, detetada a montante e jusante da A10, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem, verificando-se uma concordância entre os valores apurados a jusante e a montante.

Por último, no Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1) foram monitorizados **3 pontos de descarga das águas de escorrência**, designados por ESC1, ESC2 e ESC3, tendo sido efetuadas em 2018 duas campanhas de amostragem, correspondentes à caracterização dos períodos húmido e crítico.

Todos os resultados obtidos para os parâmetros **SST** e **cobre** foram iguais ou inferiores ao respetivo LQ (10 mg/L e 0,015 mg/L) e consequentemente muito inferiores aos VLEs definidos na legislação (60 mg/L e 1 mg/L), pelo que se optou por não representar os resultados graficamente.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH** face ao intervalo de VLE definido da legislação (6,0-9,0).

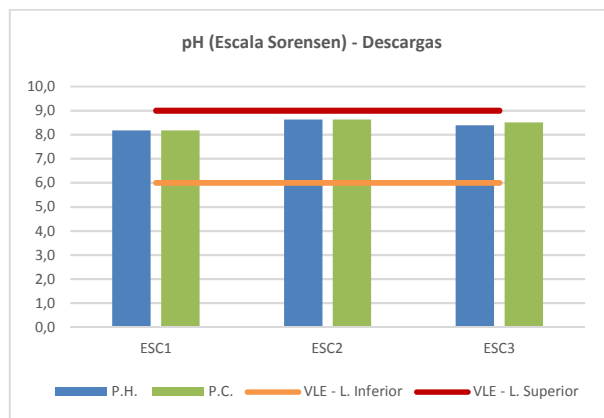


Figura 40 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Os valores de pH obtidos nas 3 descargas em análise estão contidos entre os limites estabelecidos no Anexo XVIII do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **óleos e gorduras**.

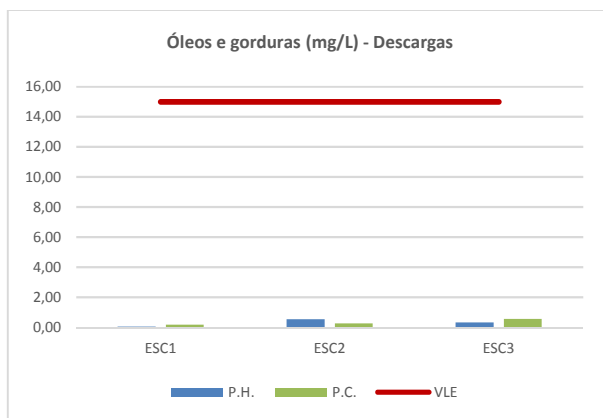


Figura 41 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

As concentrações obtidas variaram entre 0,05 mg/L (limite de quantificação do método) e 0,56 mg/L, sendo que todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VLE definido na legislação (15 mg/L).

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **ferro** face ao VLE definido na legislação (2,0 mg/L).

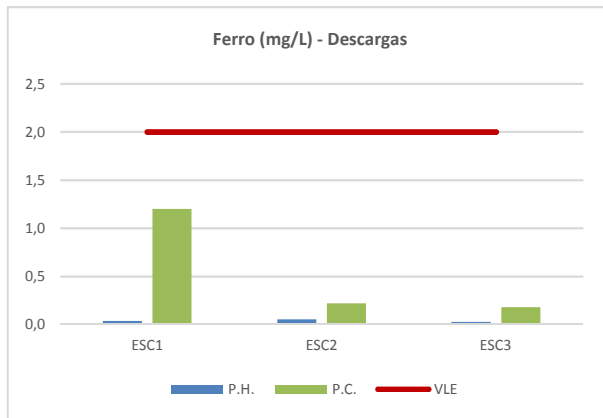


Figura 42 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

As concentrações obtidas variaram entre 0,02 e 1,2 mg/L, sendo muito inferiores ao VLE definido. Observaram-se concentrações mais elevadas na amostragem do período crítico.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, face ao VLE definido na legislação (150 mg/L).

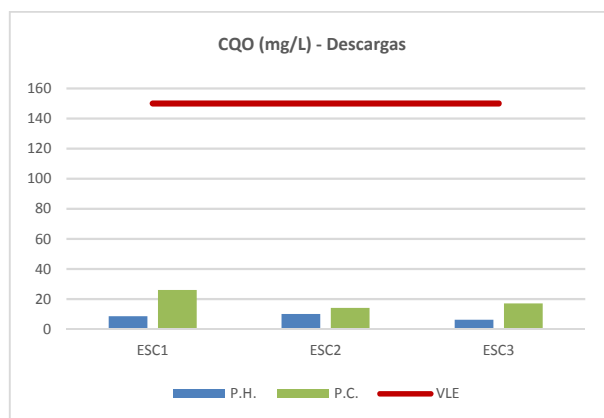


Figura 43 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublânço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)

Os resultados registados para o parâmetro carência química de oxigénio variaram entre 6,1 e 26 mg/L, sendo muito inferiores ao VLE definido (150 mg/l).

4.2.2.3 Sublânço A1/Benavente

Como já referido no capítulo 3, na medida em que o Sublânço A1/Benavente atravessa terrenos agrícolas com exploração intensiva, foram criadas redes de drenagem separativas para a condução de águas de escorrência da plataforma com o objetivo de proteger os usos sensíveis dos recursos hídricos identificados na área em questão. A descrição pormenorizada do sistema de drenagem implementado na margem direita do rio Tejo do Sublânço A1/Benavente da A10 encontra-se em anexo ao presente volume (Anexo 1.3).

De acordo com o indicado no Quadro 5, no presente sublânço em análise foram monitorizadas cinco linhas de água (num conjunto de dez pontos de medição) e um ponto de descarga de águas de escorrência da plataforma. Foram também monitorizados os três sistemas de tratamento (ST1, ST2 e ST3), nomeadamente os respetivos efluentes brutos e tratados.

Para efeitos de avaliação dos resultados nas valas da Figueirinha 2 (SUP11) e dos Arcaus (SUP12) nos pontos de jusante face aos pontos de montante foram considerados, respetivamente, para a situação de “montante” os pontos “SUP11-J” e “SUP12-J” e para a situação de “jusante” os pontos “SUP11” e “SUP12”, conforme localização destas duas linhas de água apresentada no Anexo 1.2 (ver Figura 150 e Figura 151).

As linhas de água SUP13 - vala/rio do Risco e SUP14 – rio Sorraia encontram-se no limite de influência do estuário do Tejo, estando, portanto, sujeitas ao regime de marés, sendo a ligação às valas de rega/drenagem efetuada em Portas de Água que fazem o controlo de caudais de drenagem e/ou a captação de caudais para rega (com ou sem bombagem).

Nesta sequência, as designações “SUP13-M”, “SUP13-J”, “SUP14-M” e “SUP14-J”, nos diferentes períodos de amostragem no ano hidrológico de 2018, foram atribuídas em função da maré (baixa-mar ou preia-mar) que se registou na data/hora de colheita das amostras:

Quadro 27 – Atribuição dos pontos de medição da qualidade da água associados à vala/rio do Risco (SUP13)

Data da colheita	Hora colheita	Maré	Pontos de medição	
Vala/rio do Risco			SUP13-M	SUP13-J
08/03/2018	Entre as 11:35 e as 11:38	Em período de vazante	Ponto a norte da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus	Ponto a sul da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus
04/09/2018	Entre as 11:08 e as 11:15	Em período de enchente	Ponto a sul da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus	Ponto a norte da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus
12/11/2018	Entre as 10:27 e as 10:33	Em período de vazante	Ponto a norte da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus	Ponto a sul da A10 e da confluência com a vala dos Arcaus

Quadro 28 – Atribuição dos pontos de medição da qualidade da água associados ao rio Sorraia (SUP14)

Data da colheita	Hora colheita	Maré	Pontos de medição	
Rio Sorraia			SUP14-M	SUP14-J
08/03/2018	Entre as 12:25 e as 14:20	Em período de vazante	Ponto a norte da A10 e da confluência com a vala/rio do Risco	Ponto a sul da A10 e da confluência com a vala/rio do Risco
04/09/2018	Não foi possível efetuar colheita de amostras de água, na medida em que o portão da propriedade, que dá acesso aos pontos de colheita, estava vedado.			
12/11/2018	11:16	Em período de vazante	Ponto a norte da A10 e da confluência com a vala/rio do Risco	Sem acesso

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH**, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o intervalo definido no Anexo XVI do DL 236/98.

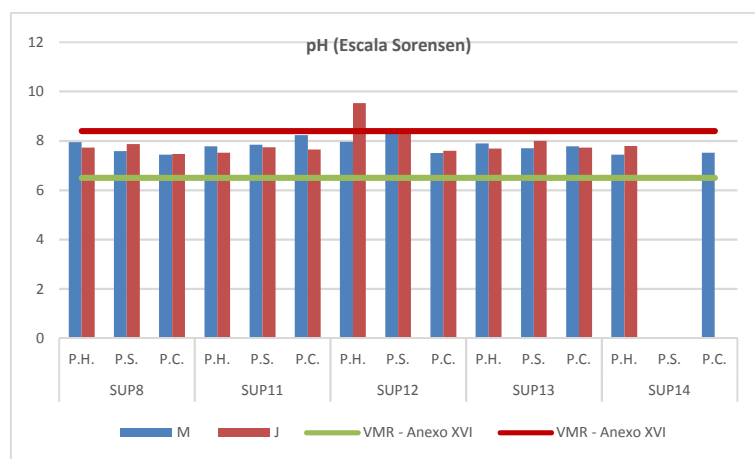


Figura 44 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço A1/Benavente

Verifica-se que na grande maioria das campanhas, as amostras apresentaram valores de pH dentro do intervalo de aceitação mais restritivo definido no Anexo XVI do DL 236/98, não se considerando significativas as variações de montante para jusante da autoestrada. Assinala-se apenas na linha de água SUP12, numa das campanhas realizadas em 2018 (período húmido), um valor ligeiramente superior ao intervalo definido. Esta situação não tem grande relevância na medida em que os valores observados estavam no limiar do VMA do mesmo anexo (pH=9,0).

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **condutividade**, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

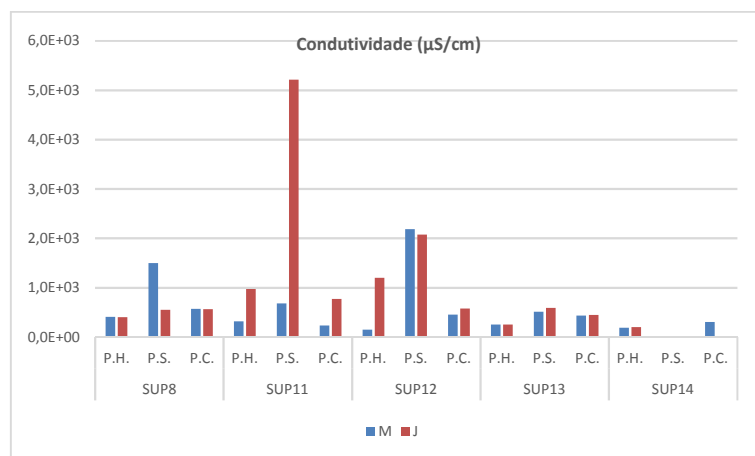


Figura 45 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço A1/Benavente

A condutividade da água, detetada a montante e jusante da A10, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem. Referência apenas a uma diferença mais expressiva na linha de água SUP11 (aumento de montante para jusante) na amostragem realizada no período seco. As restantes variações detetadas não têm significado.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **oxigénio dissolvido**, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com os limites legais definidos no Anexo XXI do DL 236/98.

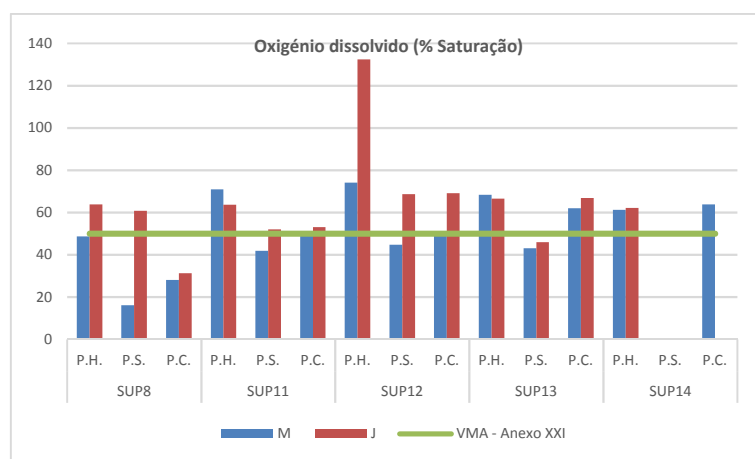


Figura 46 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço A1/Benavente

Como se pode constatar no gráfico anterior, pontualmente em algumas das linhas de água e amostragens, observaram-se concentrações de oxigénio inferiores ao valor mínimo legalmente definido. As variações apuradas não apresentam, contudo, qualquer padrão.

Acresce que as linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13 correspondem a valas de enxugo / rega, encontrando-se caracteristicamente estagnadas ou com escoamento muito reduzido. A menor concentração de oxigénio dissolvido apurada quer a montante quer a jusante está muito provavelmente associada ao facto destes locais de amostragem se encontrarem quase sempre estagnados.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST**, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XXI do DL 236/98.

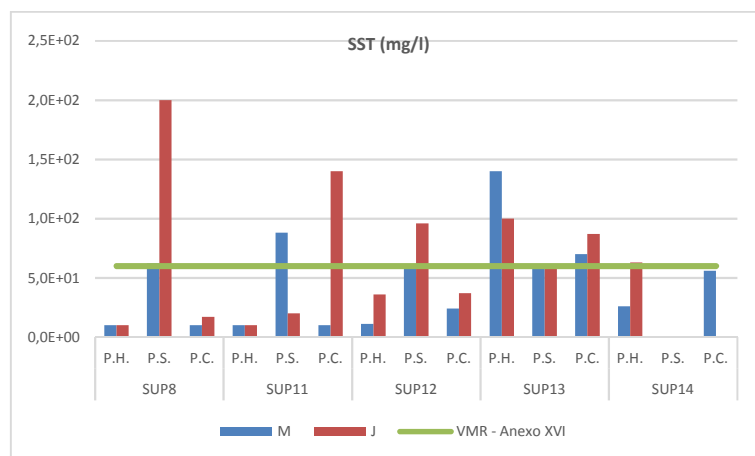


Figura 47 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço A1/Benavente

Como se pode observar pelo gráfico anterior, nas linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13 foram registadas concentrações de SST superiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98. Acresce que em algumas das amostragens registou-se uma tendência para a ocorrência de concentrações de SST superiores a jusante, face às registadas a montante.

Estas circunstâncias relacionam-se, muito provavelmente, 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.

No caso das linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13, como já referido, tratando-se de valas de enxugo / rega, encontram-se caracteristicamente estagnadas ou com escoamento muito reduzido. Para as linhas de água SUP11 e SUP12, importa, também, referir que os resultados obtidos são perfeitamente enquadráveis nas atuais funções das mesmas, uma vez que foram isoladas do sistema de rega e drenagem dos terrenos agrícolas adjacentes, passando a servir exclusivamente para receber os caudais tratados provenientes dos sistemas de tratamento ST1 e ST2 (ver Anexo 2.3).

Nas figuras seguintes apresenta-se o registo fotográfico das linhas de água em causa, em diferentes amostragens, que consubstancia o referido anteriormente.

SUP8 – Vala da Regateira



Figura 48 Linha de água SUP8 (montante) no período húmido



Figura 49 Linha de água SUP8 (jusante) no período húmido



Figura 50 Linha de água SUP8 (montante) no período seco



Figura 51 Linha de água SUP8 (jusante) no período seco



Figura 52 Linha de água SUP8 (montante) no período seco



Figura 53 Linha de água SUP8 (jusante) no período seco

SUP11 – Vala da Figueirinha



Figura 54 – Linha de água SUP11 (montante) no período húmido



Figura 55 – Linha de água SUP11 (jusante) no período húmido



Figura 56 – Linha de água SUP11 (montante) no período seco



Figura 57 – Linha de água SUP11 (jusante) no período seco



Figura 58 – Linha de água SUP11 (montante) no período crítico



Figura 59 – Linha de água SUP11 (jusante) no período crítico

SUP12 – Vala dos Arcaus



Figura 60 – Linha de água SUP12 (montante) no período húmido



Figura 61 – Linha de água SUP12 (jusante) no período húmido



Figura 62 – Linha de água SUP12 (montante) no período seco



Figura 63 – Linha de água SUP12 (jusante) no período seco



Figura 64 – Linha de água SUP12 (montante) no período crítico



Figura 65 – Linha de água SUP12 (jusante) no período crítico

No caso das linhas de água SUP13 - vala/rio do Risco e SUP14 – rio Sorraia, foram atribuídas as designações “SUP13-M”, “SUP13-J”, “SUP14-M” e “SUP14-J”, nos diferentes períodos de amostragem, em função da maré (baixa-mar ou preia-mar) que se registou na data/hora de colheita das amostras, conforme indicado nos Quadro 27 e Quadro 28 apresentados no início da presente alínea.

SUP13 – Rio do Risco



Figura 66 – Linha de água SUP13 (montante) no período húmido



Figura 67 – Linha de água SUP13 (jusante) no período húmido



Figura 68 – Linha de água SUP13 (montante) no período seco



Figura 69 – Linha de água SUP13 (jusante) no período seco



Figura 70 – Linha de água SUP13 (montante) no período crítico



Figura 71 – Linha de água SUP13 (jusante) no período crítico

SUP14 – Rio Sorraia



Figura 72 – Linha de água SUP14 (montante) no período húmido



Figura 73 – Linha de água SUP14 (jusante) no período húmido



Figura 74 – Linha de água SUP14 (montante) no período crítico

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **hidrocarbonetos totais, óleos e gorduras**, a montante e a jusante da A10. Para estes parâmetros, e para os usos da água em análise, não se encontram definidos valores limite legais.

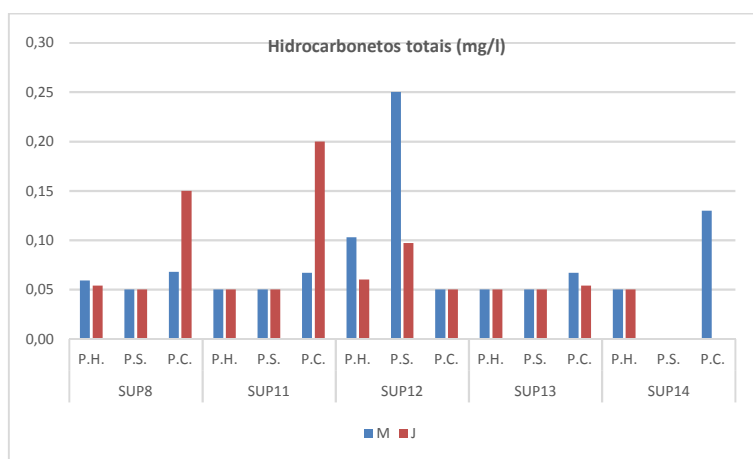


Figura 75 – Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais no Sublção A1/Benavente

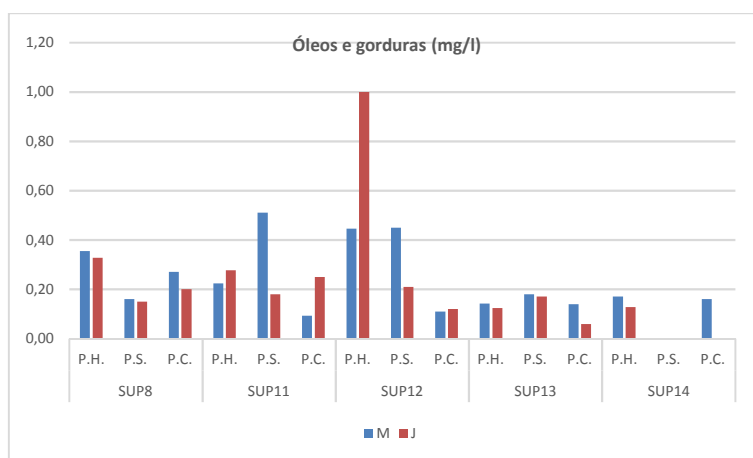


Figura 76 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublção A1/Benavente

As concentrações obtidas para ambos os parâmetros foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação dos métodos (0,05 mg/l). As exceções ocorreram nas linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP14, embora com concentrações pouco significativas. As concentrações mais elevadas sucederam nas linhas de água SUP11 e SUP12, no entanto esta circunstância não tem grande relevância face às atuais funções asseguradas por estas linhas de água. Como já referido, tratam-se de valas de drenagem que foram isoladas do sistema de rega e drenagem dos terrenos agrícolas adjacentes, passando a servir exclusivamente para receber os caudais tratados provenientes, respetivamente dos sistemas de tratamento ST1 e ST2.

As concentrações apuradas para o parâmetro **cobre total**, em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, foram iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 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 restritivo (VMA definido no Anexo XXI).

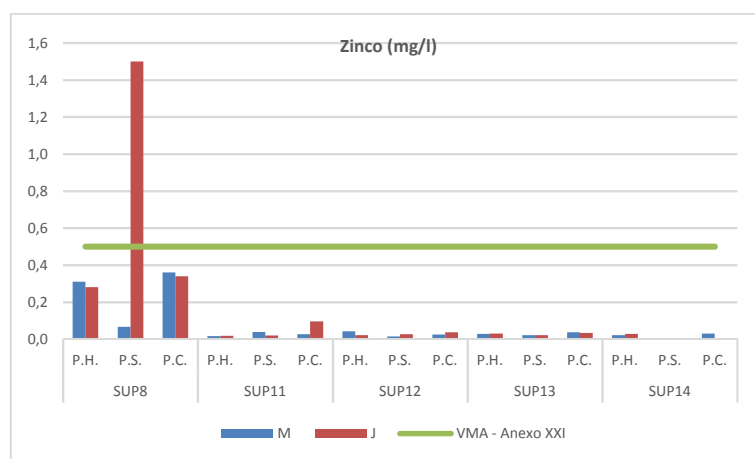


Figura 77 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço A1/Benavente

Observa-se que, com a exceção das concentrações obtidas na linha de água SUP8 – Vala da Regateira, para todas as restantes linhas de águas as concentrações de zinco são bastante baixas, destacando-se que todos os resultados apurados são inferiores aos VMA definidos no Anexo XXI do DL236/98, não havendo oscilações relevantes entre as concentrações obtidas a jusante face às obtidas a montante.

Efetivamente na SUP8, na amostragem do período seco, apuraram-se concentrações de zinco superiores ao VMA do Anexo XXI no ponto de colheita a jusante da A10. Contudo, se considerarmos que o principal uso da linha de água em questão é a rega, verifica-se que as concentrações apuradas não têm qualquer relevância uma vez que são sempre inferiores ao VMR do Anexo XVI (2 mg/l) e substancialmente inferiores ao VMA do mesmo anexo (10 mg/l).

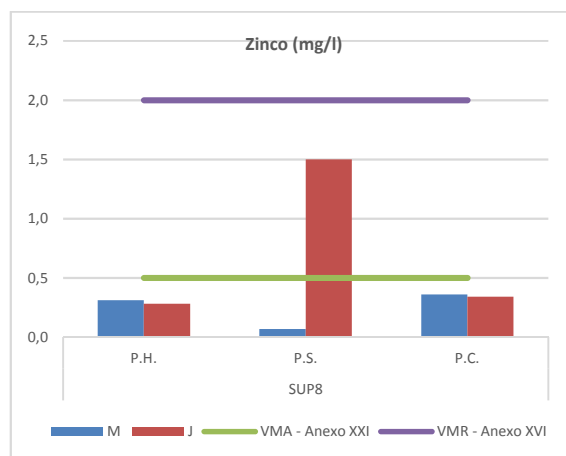


Figura 78 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco na linha de água SUP8 face ao Anexo XVI do DL236/98

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **ferro**, 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).

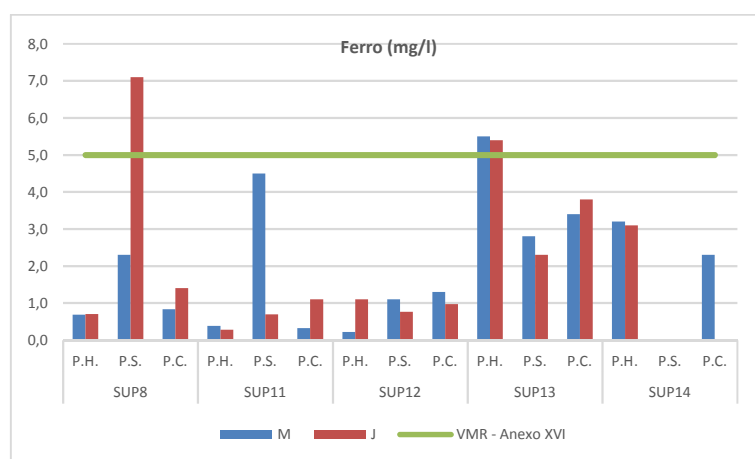


Figura 79 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço A1 / Benavente

Na generalidade das linhas de água e campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, os teores de ferro obtidos são maioritariamente inferiores ao limite legal aplicável. Verifica-se, também que as concentrações apuradas a jusante em cada período de amostragem são, na sua grande maioria, da mesma ordem de grandeza ou inferiores às apuradas a montante.

As exceções sucederam nos seguintes pontos de colheita: SUP8-J na amostragem do período seco e SUP13 (montante e jusante) na amostragem do período húmido. As concentrações mais elevadas de ferro estão relacionadas, muito provavelmente, com as concentrações obtidas para o parâmetro SST, sendo que para o parâmetro ferro não se encontra definido um VMA na legislação.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **dureza**, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite.

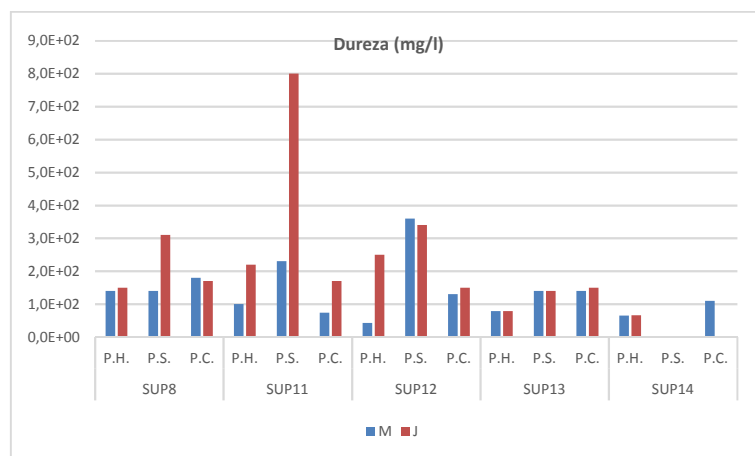


Figura 80 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço A1/Benavente

A concentração da dureza, detetada a montante e jusante da A10 são concordantes entre si durante 2018, e sem grande variação, ao longo das três campanhas realizadas. Assinala-se apenas na linha de água SUP11, na amostragem do período seco, uma diferença de valores mais expressiva de montante para jusante, sem qualquer relevância face às funções asseguradas pela vala.

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 2018, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite no DL 236/98.

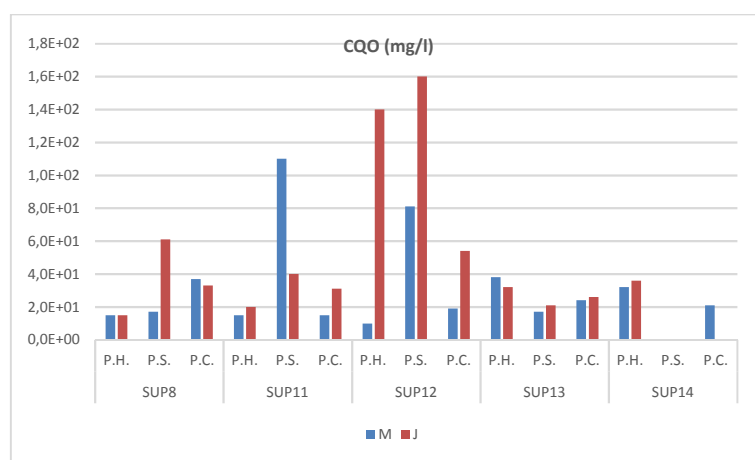


Figura 81 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço A1/Benavente

Os teores de CQO detetados a montante e jusante da A10 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. Referência apenas a um aumento na SUP12, de montante para jusante, em todas as amostragens. As restantes variações detetadas não têm significado.

- **Sistemas de tratamento das águas de escorrência**

Em todas as campanhas de amostragem realizadas em 2018, as concentrações apuradas de hidrocarbonetos totais nas águas de escorrência à entrada e saída dos três sistemas de tratamento foram iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método analítico (10 mg/l), motivo pela qual não se apresentam os resultados graficamente.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para os parâmetros hidrocarbonetos totais e óleos e gorduras, à entrada e à saída dos três sistemas de tratamento em avaliação.

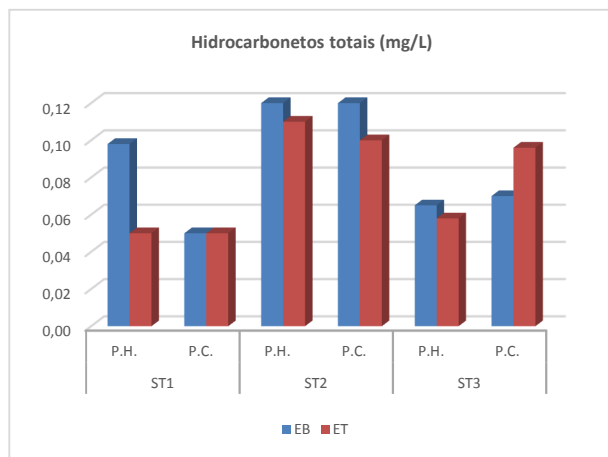


Figura 82 - Resultados obtidos para o parâmetro hidrocarbonetos totais à entrada e saída dos sistemas de tratamento

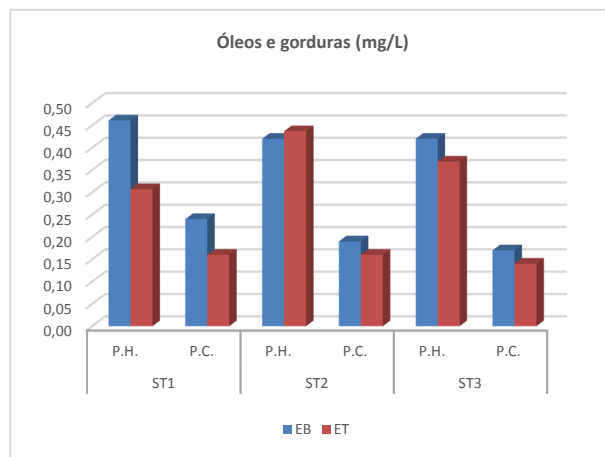


Figura 83 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras à entrada e saída dos sistemas de tratamento

Analisando os gráficos anteriores, observa-se que todos os resultados apurados em 2018 foram bastante baixos, com concentrações próximas do respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l). Comparando as concentrações à saída dos sistemas (efluente tratado) com as observadas à entrada (efluente bruto), verifica-se que, genericamente, são sempre inferiores ou da mesma ordem de grandeza.

- **Descargas das águas de escorrência**

No presente sublanço foi monitorizado 1 ponto de descarga das águas de escorrência sem necessidade de tratamento (SUP8-E) e 3 pontos de descarga de águas de escorrência tratadas (efluentes tratados), tendo sido efetuadas duas campanhas de monitorização, correspondentes às amostragens do período húmido e crítico.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro pH face ao intervalo de VLE definido da legislação (6,0-9,0).

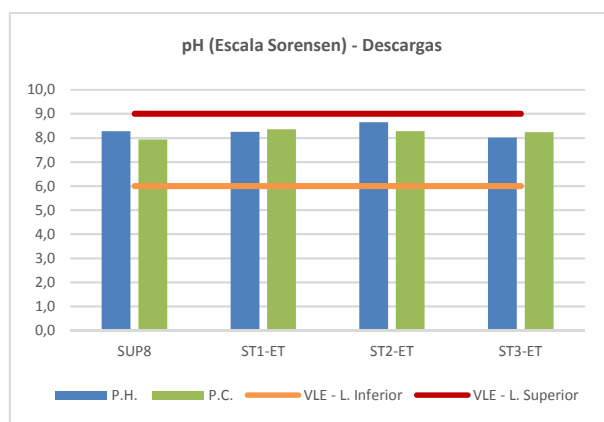


Figura 84 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente

Como se pode verificar na figura anterior, em todas as descargas avaliadas os valores de pH encontraram-se dentro do intervalo estabelecido no anexo XVIII do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras.

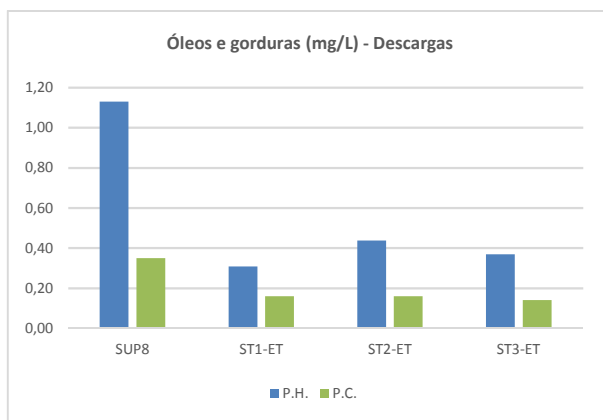


Figura 85 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente

As concentrações obtidas variaram entre 0,05 mg/L (LQ) e 1,13 mg/L, sendo que todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VLE definido na legislação (15 mg/L).

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST** face ao VLE definido da legislação (60 mg/L).

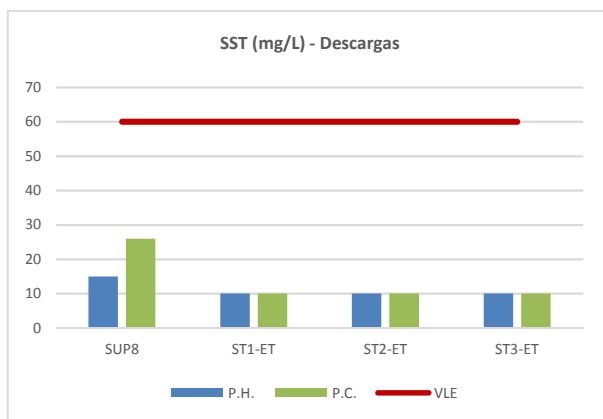


Figura 86 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente

Todos os resultados obtidos registam concentrações reduzidas de SST, substancialmente inferiores ao VLE estabelecido na legislação em vigor, o que remete para um funcionamento adequado dos sistemas de tratamento.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **cobre**, sendo que como todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VLE definido na legislação – 1 mg/L, optou-se por não o representar graficamente.

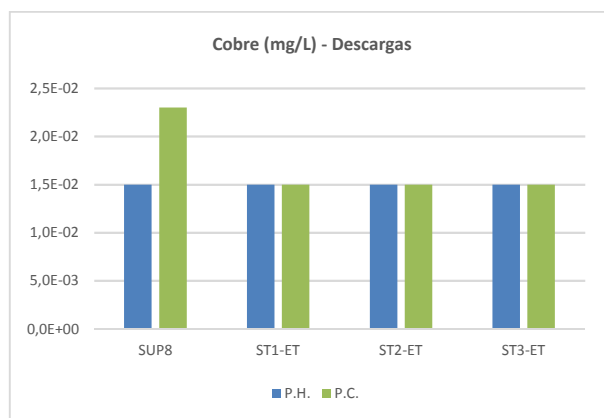


Figura 87 - Resultados obtidos para o parâmetro cobre nas águas de escorrência do Sublaço A1/Benavente

As concentrações obtidas variam entre 0,015 mg/L (LQ) e 0,023 mg/L, valores substancialmente inferiores ao VLE estabelecido na legislação em vigor.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **ferro** face ao VLE definido na legislação (2,0 mg/L).

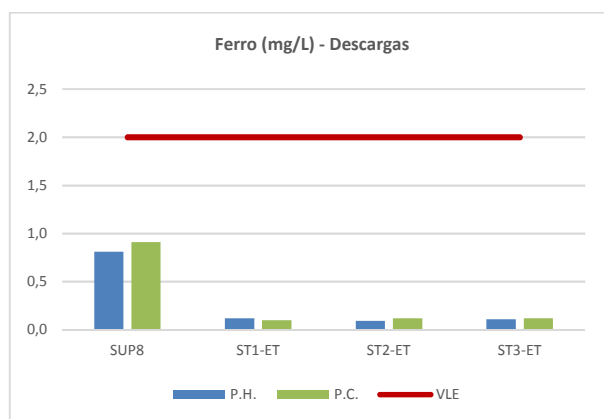


Figura 88 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublaço A1/Benavente

Como se pode constatar na figura anterior, todos os resultados obtidos são inferiores ao VLE estabelecido na legislação em vigor. Regista-se, contudo, a concentração mais elevada deste parâmetro na descarga SUP8-E.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, face ao VLE definido na legislação (150 mg/L).

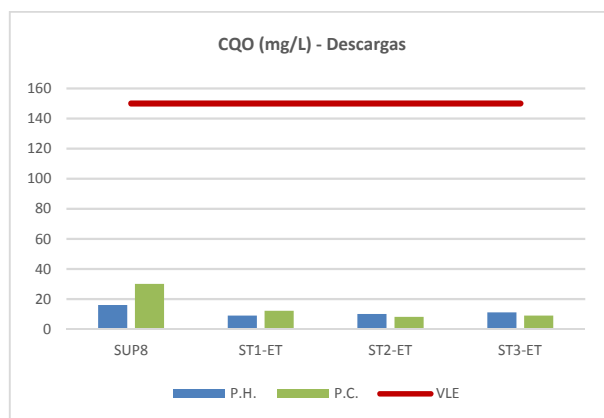


Figura 89 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublanço A1/Benavente

Os resultados registados para o parâmetro carência química de oxigénio foram genericamente baixos e substancialmente inferiores ao VLE definido (150 mg/l), tendo-se obtido concentrações variáveis entre 15 e 30 mg/L.

Face ao exposto, constata-se que todos os resultados obtidos nos 4 pontos de descarga das águas de escorrência cumpriram o respetivo limite legal definido no Anexo XVIII do DL 236/98.

4.2.2.4 Sublanço Benavente/Nó A10-A13

De acordo com o indicado no Quadro 5, no presente sublanço em análise foi monitorizada uma linha de água (num conjunto de dois pontos de medição) e dois pontos de águas de drenagem da plataforma.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro pH para a linha de água SUP16, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com os limites legais definidos no Anexo XVI do DL 236/98.

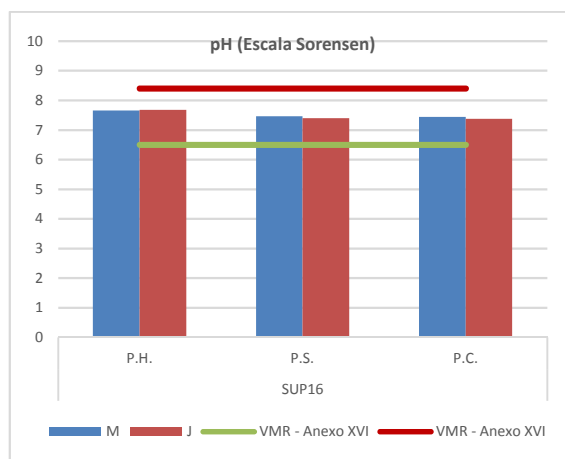


Figura 90 – Resultados obtidos para o parâmetro pH no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

As amostras apresentaram genericamente valores de pH dentro do intervalo de aceitação mais restritivo, definido no Anexo XVI do DL236/98, não se considerando significativas as variações de montante para jusante da autoestrada.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro condutividade para a linha de água analisada, a montante e a jusante da A10.

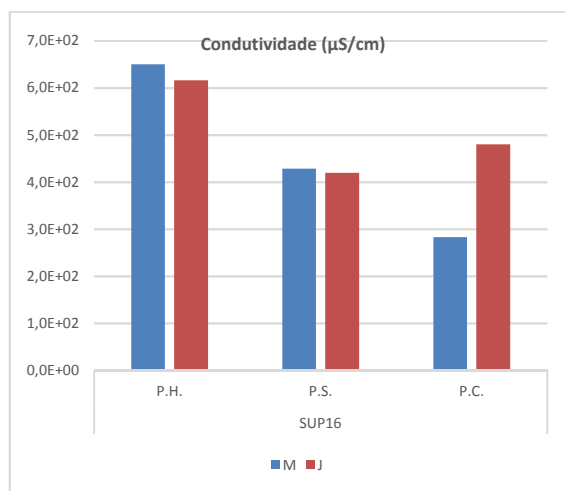


Figura 91 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

A condutividade da água, detetada a montante e jusante da A10, é da mesma ordem de grandeza em cada período de amostragem e a montante e jusante da descarga das águas de escorrência da A10. No período crítico registou-se uma condutividade ligeiramente superior no ponto de colheita a jusante face ao de montante, embora para este parâmetro não exista qualquer limite legal associado.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **oxigénio dissolvido** para a linha de água em causa, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com os limites legais definidos no Anexo XXI do DL 236/98.

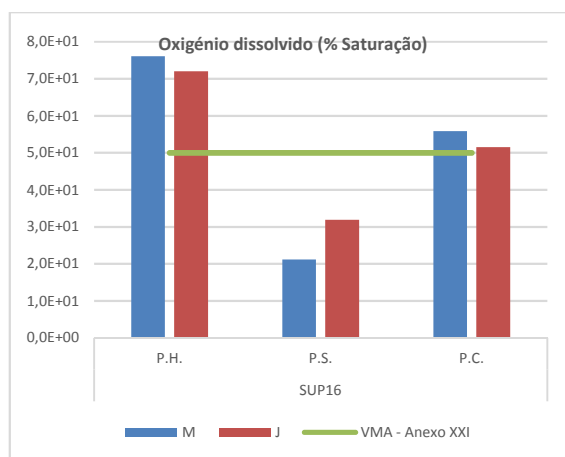


Figura 92 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

Como se pode constatar no gráfico anterior, nas amostragens dos períodos húmido e crítico os valores obtidos foram superiores ao valor mínimo admissível. Verificou-se, contudo, na amostragem do período seco, valores de oxigénio mais baixos, inferiores ao limite mínimo, circunstância característica do período de amostragem em questão. Verificou-se, também, que valores apurados a jusante encontram-se em linha com os valores apurados a montante.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST**, para a linha de água SUP16 e em todas as amostragens realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, bem como a sua comparação com o limite legal definido no Anexo XXI do DL 236/98.

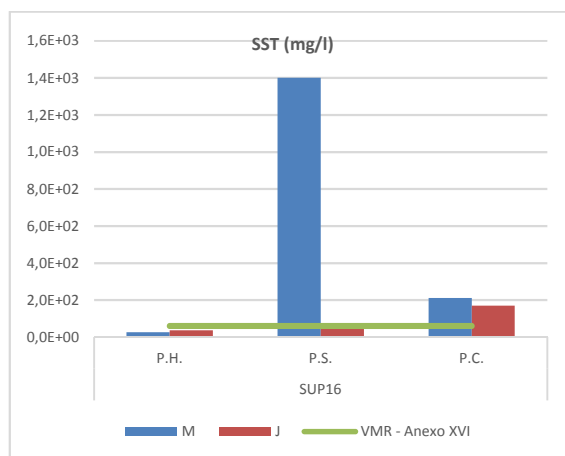


Figura 93 – Resultados obtidos para o parâmetro SST no Sublanço Benavente / Nó A10-A13

Como se pode verificar no gráfico anterior, nas três campanhas realizadas em 2018, as concentrações de SST apresentaram ordens de grandeza ligeiramente diferentes. Na campanha do período húmido registaram-se concentrações próximas do VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98, simultaneamente a montante e a jusante, embora sempre inferiores, sendo que na campanha do período seco foi ultrapassado o VMR no ponto de colheita de montante, observando-se um decréscimo de concentração em relação ao ponto de colheita a jusante. Por último, na campanha do período crítico observaram-se valores superiores ao respetivo VMR em ambos os pontos de colheita.

Esta linha de água trata-se de uma vala de rega/ enxugo inserida em campos agrícolas e como tal apresenta-se caracteristicamente estagnada. Este facto associado às condições meteorológicas observadas em 2018, conforme explicado na alínea 4.1.3, estão na origem das concentrações mais elevadas que se observaram, conforme se demonstra pelas fotografias seguintes:



Figura 94 – Linha de água SUP16 (montante) no período seco



Figura 95 – Linha de água SUP16 (jusante) no período seco

As concentrações obtidas para o parâmetro **hidrocarbonetos totais** em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10, foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), motivo pela qual não representam os resultados graficamente.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **óleos e gorduras** em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10. Para este parâmetro, e para os usos da água em análise, não se encontram definidos valores limite.

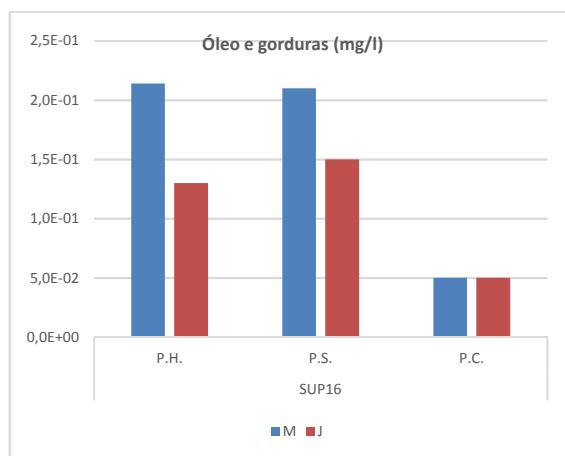


Figura 96 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

Observando o gráfico anterior, regista-se que as concentrações de óleos e gorduras foram bastante baixas, próximas do respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l). As situações onde as concentrações foram mensuráveis, sucederam nas amostragens realizadas nos períodos húmido e seco, em ambos os pontos de colheita, com um decréscimo de concentração de montante para jusante.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o **cobre**, sendo que face aos teores reduzidos que se obtiveram, optou-se por apresentar os valores regulamentares mais restritivos (definido no Anexo XXI).

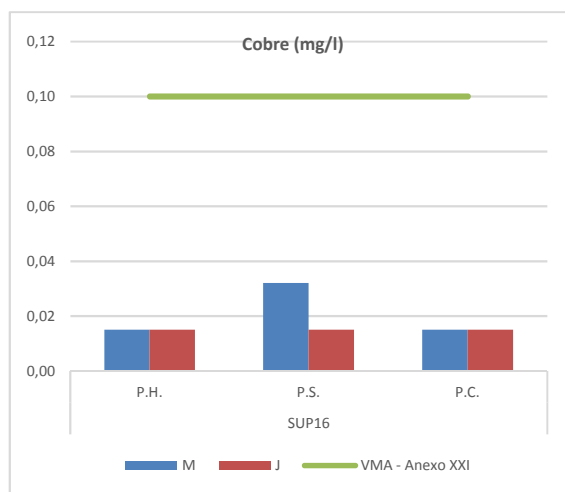


Figura 97 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

Maioritariamente as concentrações apuradas foram próximas do respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l). Apenas na amostragem do período seco, no ponto de colheita a montante, foi possível apurar a presença de cobre, embora com uma concentração muito baixa.

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.

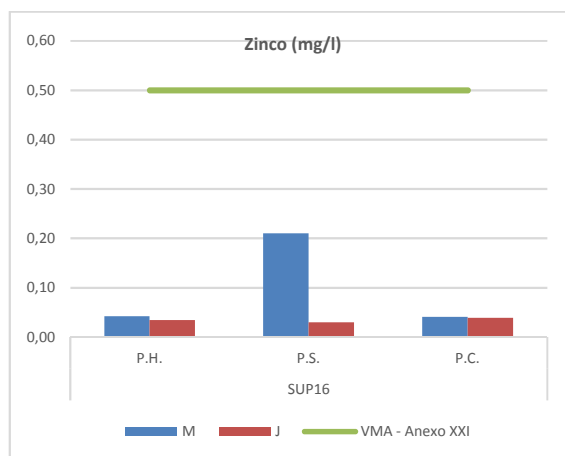


Figura 98 – Resultados obtidos para o parâmetro zinco no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

As concentrações de zinco são bastante baixas, destacando-se que todos os resultados apurados são inferiores ao VMA definido no Anexo XXI do DL236/98. Verifica-se também uma concordância dos valores observados a montante e a jusante da A10.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **ferro**, 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).

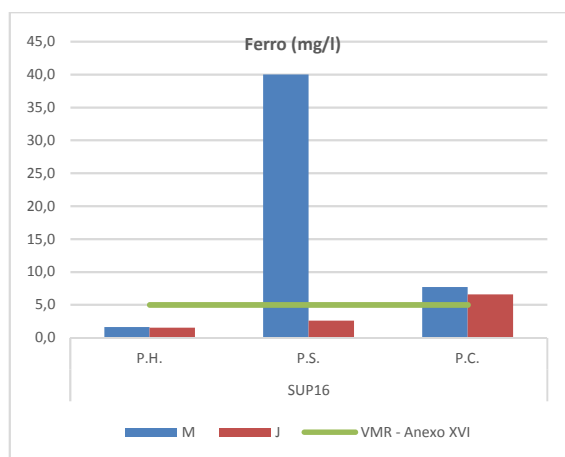


Figura 99 – Resultados obtidos para o parâmetro ferro no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

Relativamente ao cumprimento do VMR definido no Anexo XVI, verificaram-se excedências nas amostragens dos períodos seco e crítico. Na amostragem do período seco a concentração mais expressiva foi detetada apenas no ponto de colheita a montante, não se verificando a jusante, sendo que o valor em causa se relaciona com o valor mais expressivo igualmente apurado para o parâmetro SST. Relativamente à amostragem do período crítico, as concentrações apuradas foram ligeiramente superiores ao VMR, observando-se simultaneamente em ambos os pontos de colheita (montante e jusante).

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros **dureza** e **CQO** em todas as campanhas de monitorização realizadas em 2018, a montante e a jusante da A10. Para estes dois parâmetros, e para os usos da água em análise, não se encontra definido um valor limite legal.

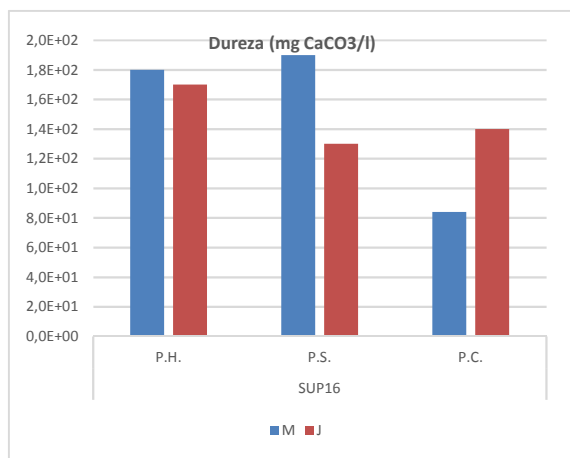


Figura 100 – Resultados obtidos para o parâmetro dureza no Sublanço Benavente/Nó A10-A13

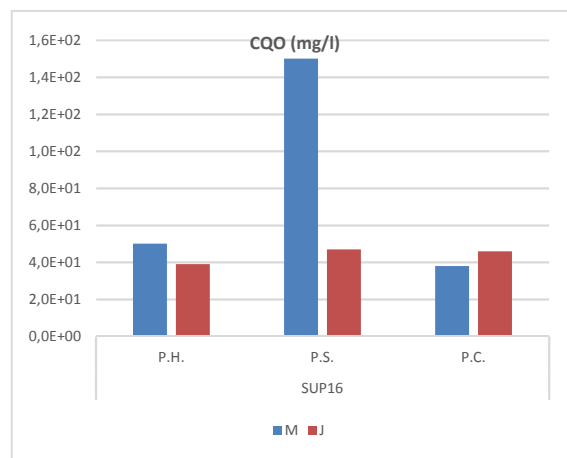


Figura 101 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO no Sublanço Benavente / Nó A10-A13

Para ambos os parâmetros as concentrações apuradas a montante e a jusante da A10 são da mesma ordem de grandeza 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. Os diferenciais mais expressivos sucederam na amostragem do período crítico para o parâmetro dureza, com um aumento de montante para jusante, e na amostragem relativa ao período seco para o parâmetro CQO.

Por último, no Sublanço Benavente/Nó A10-A13 foram monitorizados **2 pontos de descarga** das águas de escorrência, designados por SUP15 e SUP17, tendo sido efetuadas duas campanhas de amostragem, correspondentes à caracterização dos períodos húmido e crítico.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH** face ao intervalo de VLE definido da legislação (6,0-9,0).

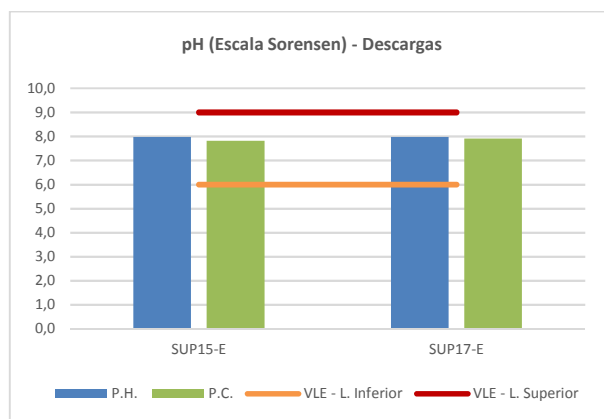


Figura 102 - Resultados obtidos para o parâmetro pH nas águas de escorrência do Sublanço Benavente / Nó A10-A13

Como se pode verificar na figura anterior, todos os resultados obtidos estão enquadrados entre os limites inferior e superior do VLE definido no Anexo XVIII do DL 236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **óleos e gorduras**, sendo que como todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VLE definido na legislação – 15 mg/L, optou-se por não o representar graficamente.

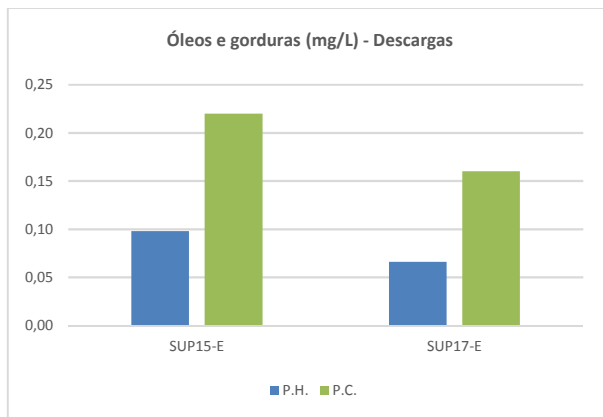


Figura 103 - Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras nas águas de escorrência do Sublaço Benavente / Nó A10-A13

As concentrações obtidas variam entre 0,07 mg/L (LQ) e 0,22 mg/L, concentrações muito reduzidas deste parâmetro, observando-se valores mais elevados na amostragem do período crítico.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST** face ao VLE definido da legislação (60 mg/L).

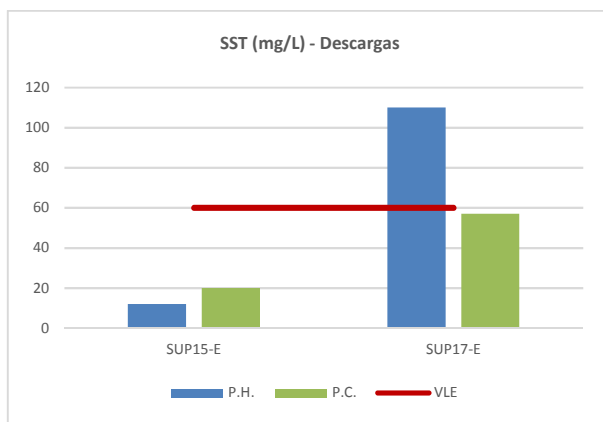


Figura 104 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas águas de escorrência do Sublaço Benavente / Nó A10-A13

Como se pode verificar na figura anterior, as concentrações de SST obtidas foram maioritariamente reduzidas, próximas do limite de quantificação do método e substancialmente inferiores ao VLE. A exceção assinalou-se na amostragem do período húmido, na descarga SUP17-E, onde se apurou uma concentração atípica de 110 mg/L. Esta

Nas figuras seguintes apresenta-se o registo fotográfico deste ponto de colheita em ambas as amostragens realizadas em 2018.



Figura 105 – Ponto de colheita SUP17-E na amostragem do período húmido



Figura 106 – Ponto de colheita SUP17-E na amostragem do período crítico

Como se pode constatar, na amostragem do período húmido a drenagem encontra-se com materiais acumulados, decorrente de um período longo de seca, sendo que na amostragem do período crítico, a drenagem encontra-se limpa. Ou seja, as circunstâncias em que as amostras de água foram colhidas deu origem aos valores de SST apurados.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **cobre**, sendo que como todos os valores apurados foram substancialmente inferiores ao VLE definido na legislação – 1 mg/L, optou-se por não o representar graficamente.

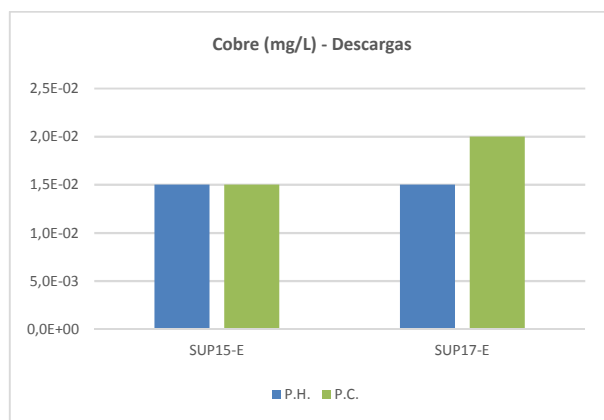


Figura 107 - Resultados obtidos para o parâmetro cobre nas águas de escorrência do Sublanço Benavente/Nó A10-A13

As concentrações obtidas foram maioritariamente iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/L), tendo-se apurado um único valor superior ao LQ, na amostragem do período crítico no ponto de colheita SUP17-E, sendo todos os valores substancialmente inferiores ao VLE estabelecido na legislação em vigor (1 mg/L).

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **ferro** face ao VLE definido na legislação (2,0 mg/L).

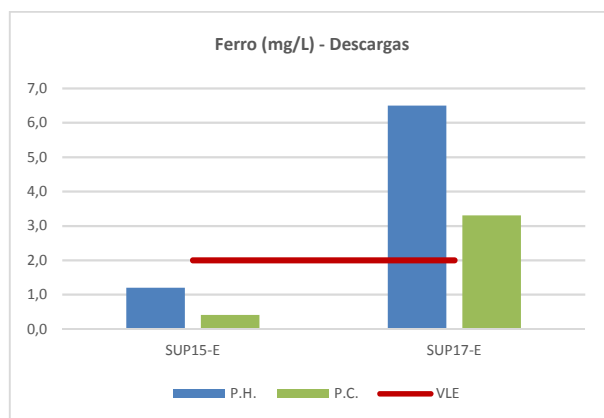


Figura 108 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro nas águas de escorrência do Sublaço Benavente / Nó A10-A13

Como se pode verificar, no ponto de colheita SUP15-E as concentrações obtidas nas duas amostragens foram bastante reduzidas, próximas do limite de quantificação do método e muito inferiores ao VLE. No caso do ponto de colheita SUP17-E foram apuradas concentrações superiores ao VLE (2,0 mg/L) em ambas as amostragens, relacionando-se com as concentrações mais elevadas de SST igualmente apuradas para este ponto.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos para o parâmetro **CQO**, face ao VLE definido na legislação (150 mg/L).

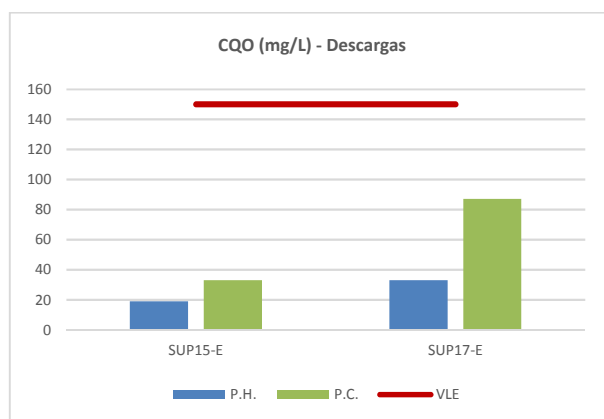


Figura 109 - Resultados obtidos para o parâmetro CQO nas águas de escorrência do Sublaço Benavente / Nó A10-A13

Os resultados registados para o parâmetro carência química de oxigénio foram inferiores ao VLE definido (150 mg/L), tendo-se obtido concentrações variáveis entre 19 e 87 mg/L.

4.2.3 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos 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 impactos sobre os recursos hídricos superficiais.

Por outro lado, no Sublaço A1/Benavente de modo a proteger aproveitamento hidroagrícola existente na margem esquerda do rio Tejo, na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, foram criadas redes de drenagem separativas para a condução de águas de escorrência da plena via da autoestrada a 3 sistemas de retenção e tratamento das águas de

escorrência. Da análise dos resultados analíticos obtidos às águas de escorrência tratadas nessas instalações, constata-se que os valores de concentrações dos poluentes monitorizados se encontram abaixo dos valores de referência (definidos no Anexo XVIII do DL 236/98), indiciando que as medidas adotadas conduzem à redução de impactes sobre os recursos hídricos superficiais.

4.2.4 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.

4.2.5 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

Neste capítulo procurou-se comparar os resultados obtidos em 2018 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas nos dois anos anteriores (2016 e 2017), tendo em consideração os seguintes períodos de amostragem:

Quadro 29 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2016, 2017 e 2018

Ano de monitorização	Período de amostragem		
	Seco	Crítico	Húmido
2016	agosto	outubro e novembro	janeiro
2017	julho	novembro	fevereiro, março e maio
2018	setembro	outubro e novembro	março

O historial relevante das campanhas realizadas no período em análise foi inserido nos quadros de resultados obtidos (alínea 4.2.1).

Relativamente aos parâmetros analisados *in situ* – pH, condutividade e oxigénio dissolvido – verifica-se que os resultados obtidos se encontram genericamente na mesma linha de tendência em cada linha de água, não tendo havido grandes oscilações dos valores obtidos a jusante face aos de montante. Para o parâmetro pH os resultados variaram entre 6.6 e 9.5, encontrando-se todas as medições essencialmente dentro do intervalo mais restritivo definido pelo VMR do Anexo XVI (6.5-8.4). Para a condutividade obtiveram-se valores entre 164 e 5426 $\mu\text{S}/\text{cm}$, não existindo limite legal definido para este parâmetro. No caso do oxigénio dissolvido obtiveram-se maioritariamente concentrações superiores ou próximas do limite mínimo admissível, sendo que as situações pontuais onde se obtiveram teores de oxigénio baixos relacionam-se ou com condições de escoamento reduzidas, características do período seco ou com condições de águas estagnadas, características das valas de enxugo/drenagem. Encontram-se numa destas duas situações as linhas de água SUP4, SUP7, SUP8, SUP11, SUP12 e SUP16.

Também para os parâmetros físico-químicos analisados – SST, dureza e CQO – os resultados obtidos encontram-se genericamente na mesma linha de tendência em cada linha de água, não tendo havido grandes oscilações das concentrações obtidas a jusante face às de montante.

Relativamente aos valores obtidos em 2018 para o parâmetro SST, verificaram-se algumas excedências pontuais, nomeadamente nas linhas de água SUP4, SUP6 e SUP7 no Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1), nas linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13 no Sublanço A1/Benavente e na linha de água SUP16 no Sublanço Benavente / Nó A10-A13.

Em particular para as linhas de água SUP4, SUP6, SUP7 e SUP16, nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos desde 2014 para o parâmetro SST.

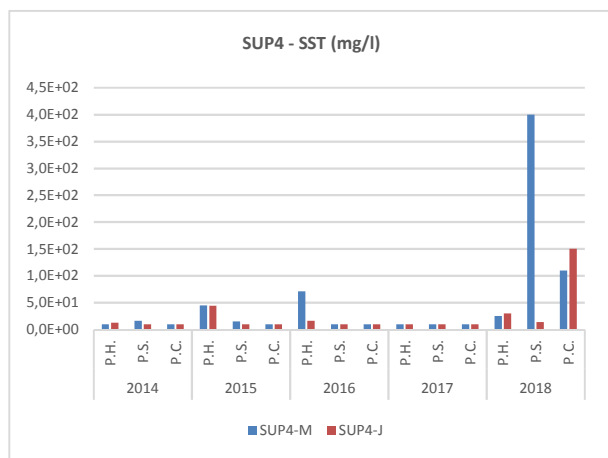


Figura 110 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP4

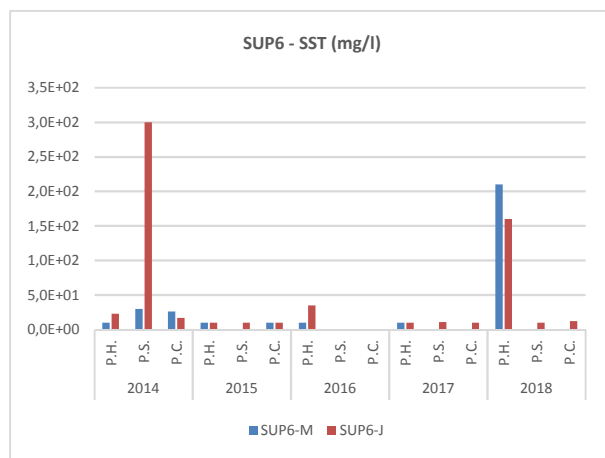


Figura 111 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP6

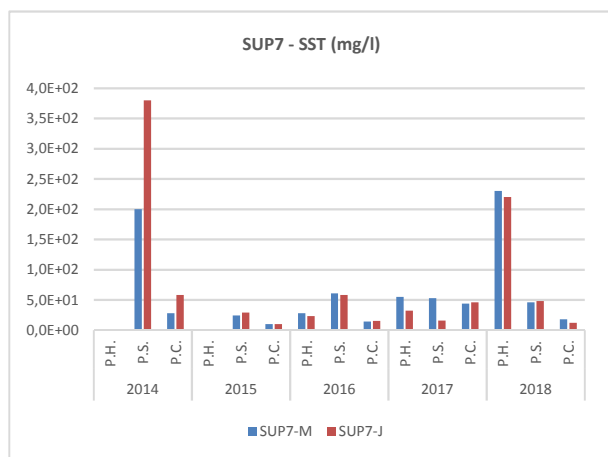


Figura 112 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP7

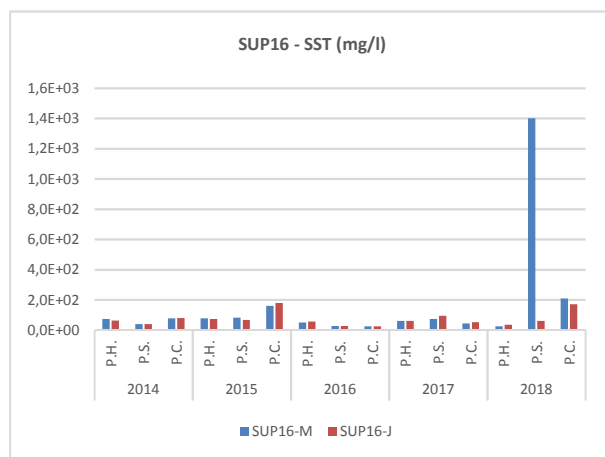


Figura 113 – Histórico de resultados obtidos para o parâmetro SST no período de 2014 a 2018 para a linha de água SUP16

No caso das linhas de água SUP4 e SUP16 observa-se que os resultados obtidos em 2018 não têm precedente, confirmando-se que se tratou de uma situação pontual. Para além disso, as concentrações obtidas a jusante foram inferiores ou da mesma ordem de grandeza que as obtidas a montante.

No caso das linhas de água SUP6 e SUP7, apenas no período seco de 2014 foram apuradas concentrações mais elevadas, circunstância que não tornou a suceder com essa expressão. Para estas duas linhas de água, confirma-se que os resultados obtidos se relacionam com os períodos em que as amostragens foram realizadas, nomeadamente após um período longo de seca, que se manteve até ao final do mês de fevereiro. Ou seja, os resultados obtidos nas amostragens realizadas em março, correspondem a uma situação característica dos eventos de precipitação que foram caracterizados, onde ocorreu naturalmente uma maior propensão para o arraste de material sólido.

No caso das linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13, como já referido, tratando-se de valas de enxugo / rega, encontram-se caracteristicamente estagnadas ou com escoamento muito reduzido. Para as linhas de água SUP11 e SUP12, importa referir que os resultados obtidos são perfeitamente enquadráveis nas atuais funções das mesmas, uma vez que foram isoladas do sistema de rega e drenagem dos terrenos agrícolas adjacentes, passando a servir exclusivamente para receber os caudais tratados provenientes dos sistemas de tratamento ST1 e ST2 (ver Anexo 2.3).

Para o parâmetro CQO pode-se constatar que para cada linha de água, os resultados obtidos em 2018 se encontram em linha com a gama de resultados obtidos desde 2015, não existindo diferenças significativas nos pontos a

montante e a jusante do sublanço em estudo da A10. Os valores obtidos variaram entre 5,5 e 400 mg/L, observando-se, de uma forma geral, concentrações mais elevadas nas valas de rega/enxugo.

Quanto à dureza 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, oscilando as concentrações entre 43 e 800 mg/L.

Os teores obtidos para os parâmetros hidrocarbonetos totais e óleos e gorduras no período em análise são baixos com frequente incidência ao nível do limite de quantificação do método de ensaio, ou seja, 0,05 mg/L. As concentrações de hidrocarbonetos variaram entre 0,06 e 0,45 mg/L e as concentrações de óleos e gorduras variaram entre 0,06 e 1 mg/L.

Por último, para os metais analisados – cobre total, ferro total e zinco total – as concentrações obtidas no período em análise foram sempre baixas e na mesma linha de tendência em cada linha de água, com concentrações apuradas a jusante em cada período de amostragem, na sua grande maioria, da mesma ordem de grandeza ou inferiores às apuradas a montante.

No caso do cobre total apuraram-se teores maioritariamente ao nível do limite de quantificação do método de ensaio, ou seja, 0,015 mg/L. As concentrações de cobre variaram entre 0,02 e 0,07 mg/L e como tal foram sempre inferiores ao limite mais restritivo (Anexo XXI), as concentrações de ferro total variaram entre 0,03 e 98 mg/L e as concentrações de zinco variaram entre 0,015 e 1,5 mg/L. No caso do zinco, se não considerarmos a linha de água SUP8, as concentrações obtidas em todas as linhas de água e no período em análise foram sempre inferiores a 0,5 mg/L e, consequentemente, inferiores ao limite mais restritivo definido pelo Anexo XXI. A linha de água SUP8, que corresponde a uma vala de enxugo, apresentou valores mais elevados, embora sempre inferiores ao VMR do Anexo XVI. Relativamente ao ferro, as concentrações mais elevadas e inclusivamente superiores ao único legal definido na legislação (VMR do Anexo XVI), sucederam nas mesmas linhas de água em que se observaram concentrações mais elevadas de SST. Estando esta circunstância relacionada com os teores de SST, remete-se para análise efetuada anteriormente. Refere-se que, para este parâmetro, na legislação em vigor, não existe definido um VMA.

4.3 CONCLUSÕES

De acordo com o preconizado, foram realizadas três campanhas de amostragem da qualidade das águas superficiais, num total de 13 linhas de água intercetadas pela autoestrada A10 (3 no Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos, 4 no Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1), 5 no Sublanço A1 / Benavente e 1 no Sublanço Benavente / Nó A10/A13), com determinação laboratorial de diversos parâmetros, em períodos distintos ao longo do ano: no mês de escoamento mínimo (período seco), após as primeiras precipitações (período crítico) e durante os meses de maior precipitação (período húmido).

Em termos de constância do escoamento, analisando o histórico de monitorização, algumas das linhas de água caracterizam-se por serem cursos de água com regime de escoamento intermitente e/ou efémero, nomeadamente as linhas de água SUP1, SUP3, SUP5 e SUP6, não sendo possível caracterizar os três períodos de amostragem definidos. Neste sentido, os resultados obtidos para a qualidade das águas das linhas de água atravessadas foram analisados como indicativos, na medida em que as amostragens por si só já correspondem a caracterizações pontuais.

Da análise efetuada na comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor nas 13 linhas de água intercetadas pela autoestrada A10, constata-se que maioritariamente os dados obtidos traduzem valores de concentrações dos parâmetros monitorizados abaixo dos valores de referência mais restritivos. Apenas para os parâmetros SST e ferro, que se encontram diretamente relacionados, se observaram algumas concentrações superiores aos respetivos limites legais definidos, sendo que para ambos os parâmetros o Anexo XVI não define um VMA. Estas excedências sucederam nas linhas de água SUP4, SUP6 e SUP7 no Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1), nas linhas de água SUP8, SUP11, SUP12 e SUP13 no Sublanço A1 / Benavente e na linha de água

SUP16 no Sublanço Benavente / Nó A10-A13. Analisando estes resultados em termos de histórico verifica-se que, em algumas circunstâncias os valores apurados em 2018 foram inéditos e noutras os valores são enquadráveis face ao meio recetor analisado corresponder a valas de enxugo / rega, as quais se encontram caracteristicamente estagnadas ou com escoamento muito reduzido.

Para além disso, importa referir que os resultados obtidos em 2018 se relacionam com os períodos em que as amostragens foram realizadas, nomeadamente após um período longo de seca, que se manteve até ao final do mês de fevereiro. Ou seja, os resultados obtidos nas amostragens realizadas em março, correspondem a uma situação característica do evento de precipitação que foi caracterizado, onde ocorreu naturalmente uma maior propensão para o arraste de material sólido e consequentemente de uma maior concentração de ferro.

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 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 9 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). Assinala-se apenas num único ponto de amostragem – SUP17-E no Sublanço Benavente / Nó A10-A13, a obtenção de uma concentração atípica para o parâmetro SST que foi também acompanhada por uma maior concentração de ferro, situação que não teve precedente.

Por último, foram comparados os resultados obtidos na monitorização em 2018 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.

Decorridos 9 anos de monitorização das águas superficiais da totalidade dos sublanços em estudo e tendo em consideração o objetivo principal da monitorização, no Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2017 (RMA2017) foi apresentada uma proposta de revisão ao presente Programa de Monitorização na qual se suspendeu a monitorização das linhas de água onde não tem sido possível efetuar a recolha de amostras, valorizando as linhas de água onde essa recolha é possível e onde a representatividade do impacto da infraestrutura em análise é maior. A monitorização realizada em 2018 confirmou a análise e as conclusões apresentadas no RMA2017, pelo que se preconiza a revisão do presente programa de monitorização para 2019, de acordo com o disposto na alínea 7.1. deste relatório.

5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Nos pontos seguintes apresenta-se o Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas dos Sublaços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Benavente / A10/A13 da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado / IC3, 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 a monitorizar. Na sequência deste ofício, a Concessionária em maio de 2016 apresentou os necessários esclarecimentos, tendo solicitado uma reavaliação do preconizado na Nota Técnica. Em outubro de 2017 foi rececionado novo ofício da APA sobre o Relatório de Monitorização de 2016 e especificamente sobre o programa de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos. De acordo com este ofício, os parâmetros analisados em 2018 foram os seguintes:

a) Parâmetros determinados “in situ”:

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

b) Parâmetros analisados em laboratório:

- Sólidos Suspensos Totais (SST);
- Zinco total;
- Cobre total;
- Ferro dissolvido;
- Hidrocarbonetos totais;
- Óleos e Gorduras;
- Dureza total;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (HAP).

5.1.2 Locais de amostragem

No Relatório de Monitorização de 2017 foi apresentada uma proposta de revisão que incidiu sobre os locais de amostragem. Esta proposta surgiu na sequência da monitorização realizada em fase de exploração, na qual não se verificou qualquer indício de influência da infraestrutura na qualidade das águas subterrâneas, tendo-se proposto, uma redução dos locais a monitorizar.

Face às características das captações analisadas e indo ao encontro do parecer da APA (outubro 2017) sobre o presente programa de monitorização, manteve-se a monitorização anual do ponto SUB2, por se localizar na zona de proteção alargada da captação de água para consumo humano do Vale Tripeiro.

De seguida apresenta-se o local de amostragem das águas subterrâneas, sendo também indicado a sua localização em relação ao traçado da A10 (referência quilométrica de exploração), bem como a correspondência entre as

respetivas designações que têm vindo a ser adotadas desde o início da monitorização da fase exploração [Designação inicial] até à presente data [Designação atual].

Quadro 30 – Indicação dos locais de amostragem das águas subterrâneas

Designação atual	Designação inicial	Identificação/Localização	Tipologia / Uso da Água	Localização (km exploração/ Sentido)
Sublanço Benavente / Nó A10-A13				
SUB2	Poço 2 Asub J	Poço situado a sul da via, cerca do km 1+000	Poço / rega	km 32+600 a 75 m da A10 no sentido Benavente / Nó A10/A13

A representação cartográfica (no esboço corográfico de projeto à escala 1:25 000) apresenta-se no Anexo 3 ao presente volume. A representação fotográfica e georreferenciada consta em anexo ao presente documento (Anexo 2.1 e Anexo 2.2 respetivamente).

5.1.3 Frequência das amostragens

De acordo com o estipulado nos diversos Planos de Monitorização a frequência anual de amostragem é de duas campanhas, a realizar no início das primeiras chuvadas e no período húmido. 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 2018 foram efetuadas duas campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas.

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 – 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* (ver Volume II – Anexo 1.1). O Laboratório de Ensaios da BGI contratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Volume II – Anexo 1.2) – 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 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 31:

Quadro 31 – 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 ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Garrafa plástica Frasco plástico Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	
Metais – fração dissolvida (mg/l)	Garrafa plástica Frasco plástico

Parâmetro	Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>
Carência Química de Oxigénio (mg O ₂ /l)	Garrafa metálica Frasco de vidro âmbar Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l)	Garrafa metálica Frasco de vidro
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 32):

Quadro 32 – 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 ² µS/cm
Oxigénio dissolvido (mg/l) (<i>in situ</i>)	Método eletroquímico	1%
Dureza total	Espetrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg CaCO ₃ /l
Sólidos Suspensos Totais	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	5,0x10 ⁻² mg/l
Óleos e gorduras	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	5,0x10 ⁻² mg/l
Cobre total	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	1,5x10 ⁻² mg/l
Zinco total	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	1,5x10 ⁻² mg/l
Ferro dissolvido	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	2,0x10 ⁻² mg/l
Carência Química de Oxigénio	Teste de Cuvetes - Dicromato	5,0 mg O ₂ /l
Antraceno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	2,0x10 ⁻² mg/l
Benzo [b] fluoranteno + benzo [k] fluoranteno	Cálculo	2,0x10 ⁻² mg/l
Benzo [g,h,i] perileno + indeno [1,2,3-cd]pireno	Cálculo	2,0x10 ⁻³ mg/l
Benzo[a]pireno	Cromatografia líquida de alta performance e extração em fase sólida	2,0x10 ⁻² mg/l
Benzo[b]fluoranteno		2,0x10 ⁻² mg/l
Benzo[ghi]perileno		2,0x10 ⁻³ mg/l
Benzo[k]fluoranteno		2,0x10 ⁻² mg/l
Fluoranteno		2,0x10 ⁻² mg/l
Indeno [1,2,3-cd] pireno		2,0x10 ⁻³ mg/l
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	Cálculo	2,0x10 ⁻² mg/l
Nível piezométrico	-	-

Todos os métodos referidos (com exceção da medição do nível hidroestático) encontram-se acreditados, conforme certificados dos Laboratórios de análise (ver Volume II – Anexo 1).

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 diretamente 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 intercetadas pelo traçado em estudo e consequentemente passam para as águas subterrâneas.

Adicionalmente, sempre que sejam identificadas outras circunstâncias, alheias à exploração da autoestrada, com capacidade para contribuir para a degradação da qualidade das águas superficiais, será feita a respetiva 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 nos diversos Programas de Monitorização aprovados 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

Face ao uso da captação particular identificada, nomeadamente o uso agrícola, a legislação aplicável é o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto. Embora a captação em causa não seja para consumo humano, optou-se também por analisar o Decreto-Lei nº 306/2007 de 27 de agosto, tendo em consideração que apenas nesta legislação portuguesa são estabelecidos valores paramétricos para cinco HAPs: benzo(a)pireno, benzo(ghi)perileno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno. Os limites considerados estão indicados no Quadro 33.

Quadro 33 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI)

Parâmetro	Unidade	Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei n.º 306/2007
		Anexo I (A1)		Anexo XVI		Partes II e III do Anexo I
		VMR	VMA	VMR	VMA	
pH	Escala de Sorensen	6,5-8,5	-	6,5-8,4	4,5-9,0	6,5-9,0
Temperatura	°C	22	25	-	-	-
Condutividade elétrica	µS/cm, 20°C	1000	-	-	-	2500
Oxigénio dissolvido (*)	% saturação de O ₂	70	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/l	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos totais	mg/l	-	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	25	-	60	-	-
Cobre total	mg/l Cu	0,02	0,05	0,20	5,0	2,0
Zinco total	mg/l Zn	0,5	3,0	2,0	10,0	-
Ferro dissolvido	mg/l Fe	0,1	0,3	-	-	-
Carência Química de Oxigénio	mg/l	-	-	-	-	-
Dureza total	mg/l CaCO ₃	-	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	µg/l	-	0,2	-	-	0,1 (soma compostos assinalados com *)
Antraceno	µg/l	-	-	-	-	-
Benzo [b]fluoranteno+benzo [k]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	(*)
Benzo [g,h,i]perileno+indeno [1,2,3-cd]pireno	µg/l	-	-	-	-	(*)
Benzo[a]pireno	µg/l	-	-	-	-	0,010
Benzo[b]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-
Benzo[ghi]perileno	µg/l	-	-	-	-	-
Benzo[k]fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	-
Fluoranteno	µg/l	-	-	-	-	--
Indeno[1,2,3-cd]pireno	µg/l	-	-	-	-	-

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

Importa referir que independentemente do uso das águas, a evolução dos resultados obtidos nas diferentes campanhas foi 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.

2. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2018 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito, os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas em 2018 foram comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes realizadas nos dois anos anteriores (2016 e 2017).

5.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.2.1 Nota introdutória

De acordo com o programa de monitorização descrito, em 2018 foram realizadas duas campanhas de monitorização 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 30 tendo sido recolhidas amostras em todos os locais que se apresentaram acessíveis e com água.

5.2.2 Resultados obtidos

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o ponto SUB2 situado no Sublaço Benavente/Nó A10/A13, numa perspetiva de avaliação da qualidade da água subterrânea com base nas normas de qualidade definidas em 5.1.7.

Para efeitos de interpretação do quadro de resultado 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 ao VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98
	Valor superior ao VMA do Anexo I (A1) do DL 236/98
	Valor superior ao Valor Paramétrico definido no DL 306/2007

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins de análise de águas constantes do Volume II – Anexo 2.

Quadro 34 – Resultados obtidos para o ponto de monitorização SUB2

PARÂMETROS / UNIDADES		2016		2017		2018	
		09-09-2016	28-10-2016	01-03-2017	28-07-2017	06-06-2018	16-08-2018
		Sem. Húmido	Sem. Seco	Sem. Húmido	Sem. Seco	Sem. Húmido	Sem. Seco
pH "in situ"	Escala Sorensen	7,0	6,4	6,9	6,1	6,9	6,4
Temperatura "in situ"	°C	21	21	17	19	19	19
Condutividade elétrica "in situ"	µs/cm, 20°C	1,1E+03	9,9E+02	1,1E+03	1,1E+03	1,1E+03	1,1E+03
Oxigénio dissolvido "in situ"	mg/l	89	29	69	24	59	22
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)	0,10	0,10
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)	1,7E-02	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)
Zinco Total	mg Zn/l	3,3E-02	3,3E-02	3,6E-02	2,7E-02	2,1E-02	<1,5E-2 (LQ)
Ferro Total	mg Fe/l	2,6E-02	2,1E-02	2,9E-02	2,3E-02	(3)	(3)
Ferro Dissolvido	mg Fe/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg O2/l	<10 (LQ)	<10 (LQ)	11	6,3	6,2	5,5
Dureza	mg/l CaCO3	2,9E+02	3,0E+02	2,9E+02	2,7E+02	2,9E+02	2,8E+02
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Antraceno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Benzo [b] fluoranteno + benzo [k] fluoranteno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Benzo [g,h,i] perileno + indeno [1,2,3-cd]pireno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-3 (LQ)	<2,0E-3 (LQ)
Benzo[a]pireno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Benzo[b]fluoranteno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Benzo[ghi]perileno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-3 (LQ)	<2,0E-3 (LQ)
Benzo[k]fluoranteno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Fluoranteno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-2 (LQ)	<2,0E-2 (LQ)
Indeno [1,2,3-cd] pireno	µg/l	(3)	(3)	(3)	(3)	<2,0E-3 (LQ)	<2,0E-3 (LQ)
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

5.2.3 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.

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 2016 a 2018 para o parâmetro **pH**, com os critérios legais definidos.

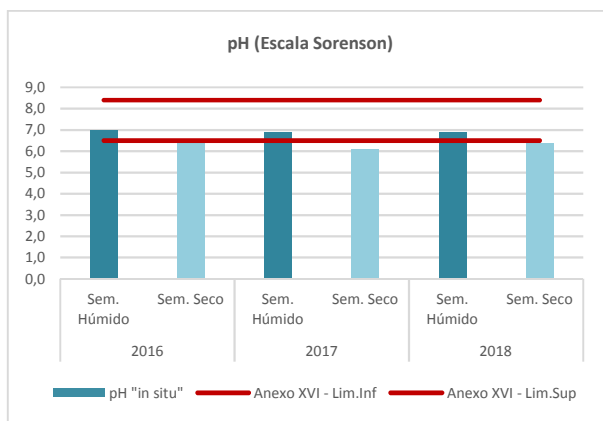


Figura 114 – Resultados obtidos para o parâmetro pH (ASub)

Verifica-se que os resultados obtidos nas amostragens de 2018 não diferem significativamente dos resultados das amostragens realizadas nos anos anteriores. Regista-se, também, que nem em todos os pontos monitorizados os resultados de pH estão enquadrados no intervalo mais restritivo definido pelo VMR do Anexo XVI do DL 236/98, nomeadamente pelo limite inferior (6,5 assinalado com linha de cor verde). Se considerarmos o VMA definido no Anexo XVI do DL 236/98, cujo limite inferior é de 4,5, todos os resultados se enquadram.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2016 a 2018 para o parâmetro **condutividade** com o critério legal definido.

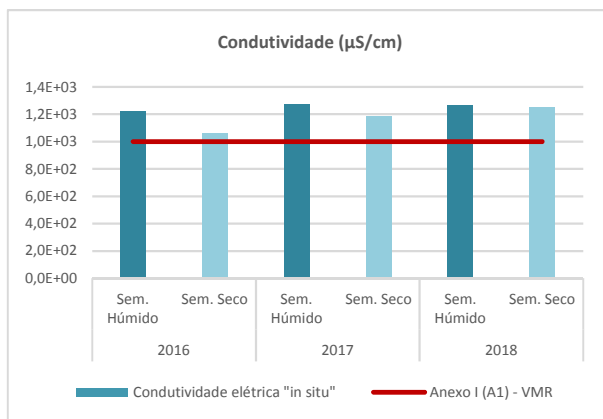


Figura 115 – Resultados obtidos para o parâmetro condutividade (ASub)

Os resultados de condutividade obtidos em 2018 são da mesma ordem em cada período de amostragem, verificando-se que todos os resultados excederam o VMR definido pelo Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, sem que para este parâmetro se encontre estabelecido um VMA, numa situação que vem sendo recorrente ao longo dos últimos anos. Sendo a rega o uso principal para o ponto em avaliação, a ultrapassagem verificada não constitui qualquer irregularidade.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2016 a 2018 para o parâmetro **oxigénio dissolvido** com os critérios legais definidos.

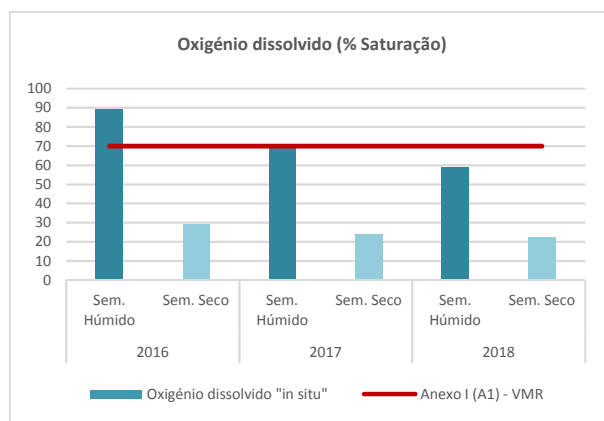


Figura 116 – Resultados obtidos para o parâmetro oxigénio dissolvido (ASub)

Observa-se uma tendência para valores baixos de oxigénio dissolvido, especialmente na amostragem do período seco. 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 A10.

Relativamente ao parâmetro **hidrocarbonetos totais** verifica-se que em todas as amostragens realizadas em 2018 as concentrações obtidas foram sempre inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l), pelo que não são apresentados os resultados graficamente. Situação idêntica se verificou para todos os resultados obtidos para este parâmetro nos dois anos hidrológicos anteriores (2016 e 2017).

Relativamente ao parâmetro **hidrocarbonetos aromáticos polinucleares**, avaliado pela primeira vez em 2018, verifica-se que em todas as amostragens realizadas, as concentrações obtidas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,02 mg/l), motivo pelo qual não são apresentados os resultados graficamente.

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

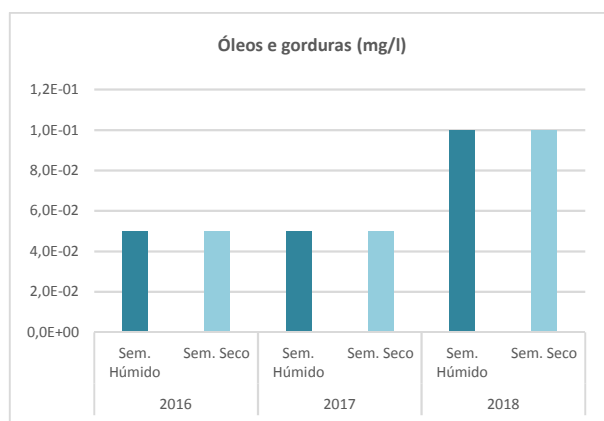


Figura 117 – Resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras (ASub)

Em 2018 foi possível quantificar a presença de óleos e gorduras no ponto de amostragem SUB2 em ambas as campanhas, embora em concentrações baixas. Nos anos anteriores as concentrações obtidas foram iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,05 mg/l).

Relativamente ao parâmetro **SST** verifica-se que em todas as amostragens realizadas em 2018 e à semelhança dos anos anteriores, as concentrações obtidas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (10 mg/l), pelo que não são apresentados os resultados graficamente.

No gráfico seguinte apresenta-se a comparação dos resultados obtidos no período de 2016 a 2018 para o parâmetro **cobre total** com os critérios legais definidos.

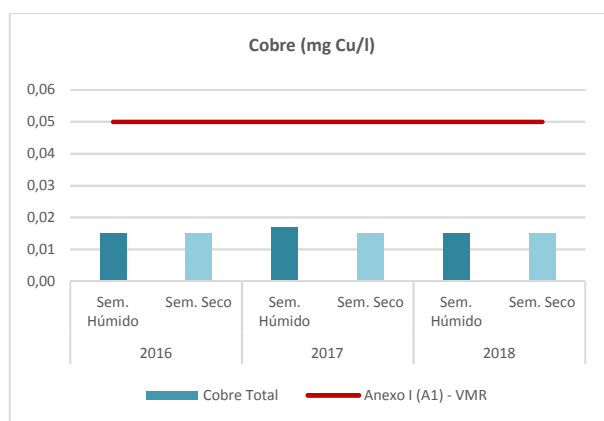


Figura 118 – Resultados obtidos para o parâmetro cobre total (ASub)

Relativamente ao parâmetro **cobre total**, verifica-se que na generalidade das amostragens realizadas em 2018, as concentrações obtidas foram iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,015 mg/l), e como tal inferiores ao limite legal mais restritivo definido no Anexo I (A1).

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados obtidos para o parâmetro **zinco total**, bem como a sua comparação com o limite legal mais restritivo definido no DL 236/98.

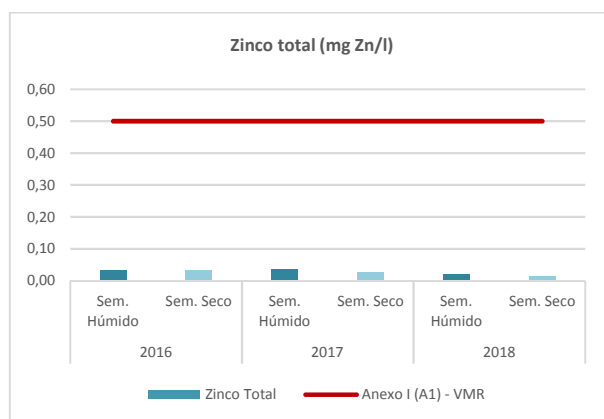


Figura 119 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco total (ASub)

Nas amostragens realizadas em 2018 mantém-se a tendência para concentrações baixas, sendo inferiores aos limites legais mais restritivos definidos no Decreto-Lei nº 236/98, verificando-se que é sempre cumprido o VMR previsto no Anexo I (A1), e consequentemente o VMA.

Relativamente ao parâmetro **ferro dissolvido**, avaliado pela primeira vez em 2018, verifica-se que em todas as amostragens realizadas, as concentrações obtidas foram sempre iguais ou inferiores ao respetivo limite de quantificação do método (0,02 mg/l) e como tal substancialmente inferiores ao VMR definido no Anexo XVI, motivo pelo qual não são apresentados os resultados graficamente.

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.

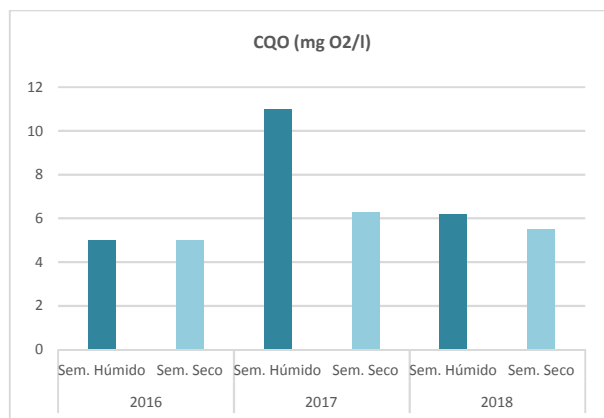


Figura 120 – Resultados obtidos para o parâmetro CQO (ASub)

As concentrações de CQO apuradas têm sido baixas, no limiar do respetivo limite de quantificação do método (5 mg/l), encontrando-se em linha nas diferentes amostragens realizadas e nos três anos em avaliação.

Por último, 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.

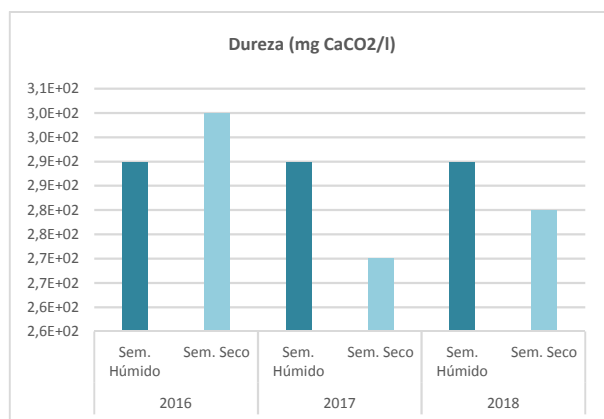


Figura 121 – Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro dureza (ASub)

De um modo geral, as concentrações da dureza da água detetadas em 2018, em cada período e em cada local de amostragem, são da mesma ordem de grandeza que as obtidas nos dois anos anteriores.

5.2.4 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.

5.2.5 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

A comparação dos resultados obtidos na monitorização realizada em 2018 com os resultados anteriormente obtidos foi integrada no capítulo referente à discussão, interpretação e avaliação dos resultados, correspondente à alínea 5.2.3. O historial relevante foi inserido nos quadros de resultados obtidos (alínea 5.2.2).

5.3 CONCLUSÕES

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, tendo em conta o uso preferencial do único local de amostragem em causa (rega) – SUB2 no Sublanço Benavente / Nó A10/A13 – em 2018 não se registou qualquer situação de incumprimento relativamente aos parâmetros analisados nas duas campanhas de monitorização efetuadas.

No que diz respeito ao cumprimento dos limites legais mais restritivos referentes a águas para consumo humano, registou-se pontualmente e apenas para os parâmetros monitorizados *in situ* valores superiores (ou inferiores) aos respetivos VMR do Anexo I (A1) do DL 236/98 (pH, condutividade e oxigénio dissolvido).

Esta análise é meramente indicativa, na medida em que o uso preferencial da captação em causa é a **rega**, pelo que é possível concluir que a qualidade da água nas captações avaliadas é boa.

6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Nos pontos seguintes apresenta-se o Programa de Monitorização da Qualidade do Ar da A10 – Autoestrada Bucelas / Carregado (A1) / IC3, nomeadamente a descrição e resultado do programa de monitorização, bem como as respetivas conclusões.

6.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

6.1.1 Parâmetros monitorizados

O programa de monitorização foi revisto no que diz respeito aos parâmetros e locais de medição, sendo sugeridas alterações após análise ao histórico de valores registados nos locais de medição, à proximidade entre os locais de medição e à localização dos pontos dentro do mesmo sublanço.

Desta forma foram excluídos os parâmetros tolueno e xilenos uma vez que os mesmos não estão contemplados na legislação nacional relativa à qualidade do ar ambiente, não havendo por isso critérios objetivos para a avaliação dos dados obtidos. Para além deste facto, estes são poluentes pertencentes à classe dos hidrocarbonetos aromáticos monocíclicos, em que o benzeno se assume como poluente mais indicativo da influência desta família de compostos, e que são normalmente detetados em concentrações mais altas quando na presença de fontes industriais. As emissões resultantes do tráfego automóvel destes dois poluentes seguem o mesmo padrão do benzeno, sendo por isso redundante a sua caracterização em termos de avaliação do impacto destas emissões na qualidade do ar.

Desta forma, os parâmetros a serem monitorizados, em cada campanha, foram os que se apresentam no Quadro seguinte.

Quadro 35 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

Parâmetros	P1: Túnel de Arruda dos Vinhos (km 4+000)	P2: Quinta Vale Flores (km 15+900)
Monóxido de Carbono (CO)	X	X
Dióxido de Azoto (NO ₂)	X	X
Óxidos de Azoto (NO _x)	X	X
Partículas Atmosféricas PM10	X	X
Benzeno	X	X
Parâmetros Meteorológicos ^[1]	X	X

^[1] Parâmetros meteorológicos locais (velocidade e direção do vento, temperatura do ar, precipitação, humidade relativa)

6.1.2 Locais de amostragem

No Programa de Monitorização estabelecido para a A10 – Sublanços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1), estavam previstas as seguintes medições por local:

- Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos – 8 semanas uniformemente distribuídas ao longo do ano no km 4+000
- Sublanço Arruda dos Vinhos / IC11 / Carregado (A1) – 8 semanas uniformemente distribuídas ao longo do ano no km 15+900, e 9 semanas distribuídas ao longo do ano e por três locais, ao km 10+100, ao km 10+375 e ao km 12+425.

Analisando os valores medidos desde 2008 é possível verificar que os níveis são reduzidos e inferiores aos limites legais, salvo alguns casos pontuais das partículas PM10, que poderão ser consequência de níveis de fundo elevados ou de outras fontes existentes na envolvente. As gamas medidas nos diversos locais e para todos os poluentes são equivalentes, relevando quer uma influência regional nos valores medidos, quer a influência semelhante da A10 nos diversos locais. Desta forma, no presente Programa propõe-se a manutenção de dois dos locais sujeitos a monitorização em anos anteriores, um local em cada sublanço, tendo sido selecionados locais com proximidade à Autoestrada, e com possibilidade de exclusão de outras fontes interferentes.

Esta alteração surge após análise ao histórico de valores reduzidos nos locais de medição anteriores, à proximidade entre os locais de medição, e ao facto de o tráfego ser reduzido e igual para os locais que partilhavam cada um dos sublanços. Desta forma em 2018 foram monitorizados os seguintes locais:

- Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos: considerado o km 4+000. Este é o único local no Sublanço Bucelas / Arruda dos Vinhos. O local de medição no Túnel de Mato Forte, ao km 4+000 ficou posicionado junto à área técnica do túnel, em envolvente de habitações dispersas e campos agrícolas, no limite Este da A10.
- Sublanço Arruda dos Vinhos / IC11 / Carregado (A1): considerado o km 15+900. Local posicionado a cerca de 150 metros a Sul-Sudeste da A10, no interior da Quinta de Vale das Flores. O local ao km 10+100 foi excluído por estar muito desnivelado face à A10, e muito próximo do local ao km 10+375. O local ao km 10+375, apesar de apresentar-se próximo e ao mesmo nível da A10, não apresenta as mesmas condições de segurança para estacionamento prolongado do laboratório móvel (estradas estreitas e de terra batida). O local ao km 12+425 encontra-se a mais de 200 metros do limite da A10, e tem uma estrada local relativamente movimentada entre o local e a A10, não sendo possível excluir as contribuições desta via face às contribuições da A10.

Na seleção exata dos pontos de medição tiveram-se em conta os critérios definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Os locais de medição estão sintetizados no Quadro seguinte.

Quadro 36 – Locais de medição de Qualidade do Ar

Sublanço	Referência	Localização Prevista	Localização Selecionada	Coordenadas (Lat/Long)
A10 – Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos	P1	km 4+000	Túnel de Mato Forte	38°56'36.73"N 9°3'59.46"W
A10 – Sublanço Arruda dos Vinhos/Carregado (A1)	P2	km 15+900	Quinta de Vale de Flores, Carregado	39°0'51.55"N 8°59'7.64"W



Figura 122 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – km 4+000.



Figura 123 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – km 15+900.

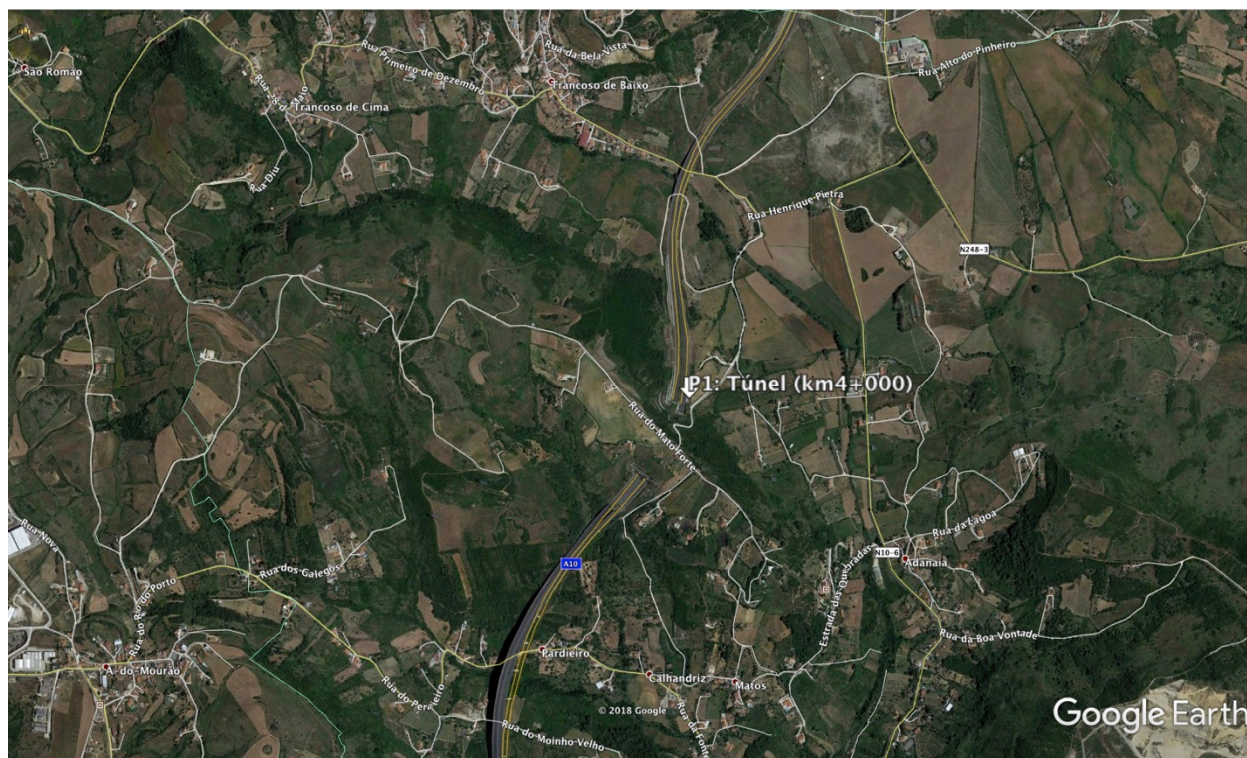


Figura 124 – Enquadramento espacial do local de medição P1 – km 4+000 (adaptado de Google Earth).



Figura 125 – Enquadramento espacial do local de medição P2 – km 15+900 (adaptado de Google Earth).

6.1.3 Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição

Após a escolha de cada local de medição, é um requisito normativo a avaliação da aptidão desse local de acordo com as características deste e do equipamento selecionado para a medição. Nos Quadros do Anexo 3.4 do Volume II são apresentadas as várias características previstas para cada local selecionado, permitindo a obtenção da incerteza estimada para cada um dos parâmetros medidos em cada local em estudo.

As incertezas expandidas estimadas segundo o procedimento previsto em cada uma das respetivas normas para o CO e NO₂, na gama dos valores limite, estão abaixo dos 15%, e para o Benzeno, abaixo dos 25% previstos no Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, para medições indicativas.

6.1.4 Frequência das amostragens

Foram realizadas, em cada local, 8 campanhas de 7 dias de medição, distribuídas ao longo do ano de 2018, perfazendo um total de 56 dias de medição por local.

Quadro 37 – Períodos de medição de Qualidade do Ar

Sublaço	Referência	Localização	Períodos de Medição
A10 – Sublaço Bucelas/Arruda dos Vinhos	P1	Km 4+000	Campanha 1: 16 a 22 de janeiro de 2018 Campanha 2: 1 a 7 de março de 2018 Campanha 3: 5 a 11 de abril de 2018 Campanha 4: 1 a 7 de maio de 2018 Campanha 5: 13 a 19 de junho de 2018 Campanha 6: 1 a 9 de setembro de 2018 Campanha 7: 6 a 14 de outubro de 2018 Campanha 8: 1 a 7 de novembro de 2018
A10 – Sublaço Arruda dos Vinhos/Carregado	P2	km 15+900	Campanha 1: 3 a 11 de fevereiro de 2018 Campanha 2: 9 a 15 de março de 2018 Campanha 3: 21 a 27 de abril de 2018 Campanha 4: 17 a 23 de maio de 2018 Campanha 5: 21 a 27 de junho de 2018 Campanha 6: 11 a 17 de setembro de 2018 Campanha 7: 16 a 22 de outubro de 2018 Campanha 8: 9 a 18 de novembro de 2018

6.1.5 Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados

As campanhas de monitorização desenvolvidas envolveram a monitorização da qualidade do ar em contínuo recorrendo a estações móveis de qualidade do ar. Os métodos e equipamentos utilizados para a determinação da concentração de poluentes do ar ambiente foram os métodos de referência nacionais, definidos no Decreto-Lei n.º 102/2012, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio.

A SondarLab encontra-se acreditada segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025 desde 2 de setembro de 2005 para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação nº L0353 emitido em 2019-01-29 pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Anexo 1.3 do Volume II).

Quadro 38 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas

Poluentes Atmosféricos	Ensaio	Método de Ensaio	Gama de Medição
Óxidos de Azoto [Dióxido de Azoto (NO ₂) e Óxido de Azoto (NO)]	Determinação da concentração de óxidos de azoto Quimiluminescência	EN 14211:2012 ^[A]	NO: 4 – 1200 µg /m ³ NO ₂ : 7 – 500 µg /m ³
	Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto	MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012 ^[A]	
Monóxido de Carbono (CO)	Determinação da concentração de monóxido de carbono Espectroscopia de infravermelho não dispersivo	EN 14626:2012 ^[A]	0,50 – 17,50 mg/m ³
	Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono	MT.08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012 ^[A]	
Partículas Atmosféricas PM10	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	ISO 10473:2000 Alínea c) do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro ^[A]	13 – 92 µg/m ³
Benzeno	Determinação da concentração de benzeno Cromatografia gasosa	EN 14662-3:2005 ^[A]	0,65 – 50 µg/m ³

Legenda: (A) – Ensaio / Amostragem Acreditado; (SCNA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método não acreditado; (SCA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método acreditado; ^[*] - O ensaio / amostragem não está incluído no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.; MT.xx indica procedimento interno do Laboratório.

Para a realização das medições em contínuo dos poluentes atmosféricos, foi utilizada uma Estação móvel de medição da qualidade do ar - Atrélado fechado equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar, com temperatura controlada por sistema de ar condicionado:

- Tomas de amostragem a uma altura compreendida entre os 3 – 4 metros de altura.
- Sensores meteorológicos a uma altura de 3 metros.
- Sistema de aquisição de dados por Software IDA2000 numa base temporal de minuto e horária.

Os analisadores de CO, NO, NO₂ produzem resultados em contínuo. O analisador de benzeno produz resultados de 15 em quinze minutos, enquanto que os monitores de partículas por radiação beta produzem resultados de quatro em quatro horas.

No Anexo 3.5 do Volume II são apresentados em tabela os equipamentos de monitorização da qualidade do ar em contínuo, usados por local de medição, durante as várias campanhas de medição.

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

A autoestrada A10 é uma infraestrutura com vantagens evidentes, quer para os utilizadores da via, quer para as localidades por ela servida. No entanto, a atividade própria deste género de infraestruturas, a circulação automóvel, poderá ter implicações na qualidade do ar, ao nível das emissões dos poluentes incluídos no programa de monitorização desta via de tráfego.

6.1.7 Métodos de tratamento dos dados

Na interpretação e avaliação de resultados das medições de qualidade do ar seguiu-se a seguinte metodologia:

- Comparação com os valores limites presentes na legislação portuguesa (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio).
- Apresentação de gráficos com a evolução média diária das concentrações observadas para os poluentes monitorizados numa base horária, com o objectivo de verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições.
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos.
- Apresentação das Rosas de Poluição relativas a cada poluente, baseadas nos valores médios horários de concentração associados a cada direcção do vento. Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direcções de vento ocorridas durante as medições.
- Relação das concentrações médias de poluentes medidos com a direcção e velocidade de vento registadas – concentrações provenientes da autoestrada vs. concentrações associadas às direcções contrárias permitem compreender qual o contributo efetivo da via de tráfego nos recetores considerados.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).
- Identificação das principais fontes de poluição (locais e/ou regionais) que possam influenciar os valores registados.
- Relacionar os valores de PM10 obtidos com a ocorrência de episódios onde a concentração de fundo ultrapassam os limites legais vigentes.
- Comparação das concentrações obtidas na monitorização com aquelas obtidas no mesmo período através da estação de medição de fundo mais próxima da zona onde se inserem os trabalhos em curso, quando disponíveis.
- Proposta de revisão do plano geral de monitorização com base nos resultados obtidos na campanha de monitorização para o sublanço em estudo.
- Comparação e discussão dos resultados obtidos nesta campanha com os obtidos em campanhas anteriores da fase de exploração e/ou com a fase de referência, se existentes.
- Aplicação do modelo gaussiano CALINE 4, recomendado pela US EPA, para estimativa da concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzeno, nos pontos de medição em contínuo, P1 – km 4+000 e P2 – km 15+900, dos Sublanços Bucelas/Arruda dos Vinhos e Arruda dos Vinhos/Carregado (A1) da A10, tendo por base as condições meteorológicas registadas, favoráveis à influência da via na qualidade do ar nos locais de medição, e os valores de tráfego reais registados em 2018.
- Comparação e discussão dos dados estimados pelo modelo com os dados medidos durante as campanhas de 2018.

- Comparação das condições meteorológicas e dos dados de tráfego considerados nas simulações de 2018 com os dados disponibilizados no Relatório Complementar ao EIA A10 – Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos e no Relatório Complementar ao EIA do Trecho 1 – Arruda dos Vinhos/IC11 da A10.

6.1.8 Apresentação dos dados meteorológicos

Os dados meteorológicos são apresentados de forma sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. É apresentada a Rosa de Ventos, com base nos valores de direção e velocidade do vento, com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direção e velocidade de vento. Os sectores são divididos em 16 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus são traduzidos nos diferentes sectores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro seguinte. A classe de ventos calmos (<1,0 km/h) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Quadro 39 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento

Sectores de Direção do Vento	Gama de Valores (º)	Sectores de Direção do Vento	Gama de Valores (º)
Norte	349º - 11º	Sul	169º - 191º
Norte-Nordeste	12º - 33º	Sul-Sudoeste	192º - 213º
Nordeste	34º - 56º	Sudoeste	214º - 236º
Este-Nordeste	57º - 78º	Oeste-Sudoeste	237º - 258º
Este	79º - 101º	Oeste	259º - 281º
Este-Sudeste	102º - 123º	Oeste-Noroeste	282º - 303º
Sudeste	124º - 146º	Noroeste	304º - 326º
Sul-Sudeste	147º - 168º	Norte-Noroeste	327º - 348º

6.1.9 Critérios de avaliação dos dados

O período de integração dos dados de qualidade do ar respeitam os critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos constantes na parte A do Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, de forma a serem directamente comparáveis com os respetivos parâmetros na legislação.

Quadro 40 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos

Parâmetro	Proporção de dados válidos requerida
Valores horários	75% (quarenta e cinco minutos)
Valores octo-horários	75% dos valores (seis horas)
Valores máximos diários das médias octo-horárias	75% das médias octo-horárias (18 médias octo-horárias por dia, calculadas por períodos consecutivos de 8 horas))
Valores por período de vinte e quatro Horas	75% das médias horárias (pelo menos 18 valores)
Média anual	90% ⁽¹⁾ dos valores de uma hora ou (se estes não estiverem disponíveis) dos valores por períodos de vinte e quatro horas ao longo do ano

⁽¹⁾ Os requisitos em matéria de cálculo da média anual não incluem as perdas de dados decorrentes da calibração regular e da manutenção periódica dos instrumentos.

O registo das medições é colocado no limite superior do intervalo de integração considerado. Por exemplo, o valor médio horário referenciado para as 10h00 é relativo à média das concentrações observadas entre as 9h00 e as 10h00.

São apresentadas Tabelas de todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos e que permitem a comparação com os valores limite presentes na legislação portuguesa. A média de campanha é obtida a partir da média aritmética de todos os valores de concentração medidos, no período de integração mínimo registado para cada poluente.

O período de integração mínimo considerado é de uma hora para todos os poluentes, parâmetros meteorológicos e condições ambientais. Constituem exceção as partículas em suspensão, cujas concentrações são apresentadas em valores médios de 12 horas.

No cálculo das concentrações obtidas, para os poluentes monitorizados em contínuo, não são considerados nos cálculos os valores inferiores a (- limite de quantificação).

6.1.10 Desvios

Ao longo das campanhas foram registadas as seguintes falhas parciais de dados:

- Campanha 6. Em P1 (km 4+000), falha de dados de NOx em 2 dias. Compensado na própria campanha.
- Campanha 7. Em P2 (km 15+900), falha de energia em 1 dia. Compensado na campanha 8.
- Campanha 8: Em P2 (km 15+900), falha de energia em 2 dias. Compensado na própria campanha.

6.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

6.2.1 Resultados obtidos

Os resultados dos poluentes gasosos estão apresentados para as condições normais de pressão e temperatura previstos pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. São elas:

- pressão normal: 760 mm Hg (101,3 kPa);
- temperatura normal: 20 °C (293,15 K).

Os resultados de qualquer uma das frações de partículas em suspensão e das substâncias a analisar nas partículas em suspensão (por exemplo, chumbo) estão apresentados às condições ambientais de amostragem.

Os resultados de NOx estão expressos em microgramas por metro cúbico de dióxido de azoto.

Os métodos de ensaio para os poluentes gasosos e para as partículas em suspensão foram validados, sendo a incerteza relativa na zona do valor limite inferior a 15% no caso dos poluentes gasosos, com exceção do benzeno, e inferior a 25% no caso do material particulado e benzeno, satisfazendo os objetivos de qualidade do ar estabelecidos para medições fixas e descritos no Anexo II, parte A do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem, sendo apresentados na Hora UTC, de acordo com a Decisão de Execução da Comissão Europeia (2011/850/UE) de 12 de dezembro de 2011. Horas UTC: Hora legal de Inverno = Hora UTC; Hora Legal de Verão = Hora UTC + 1.

Os resultados obtidos durante o período de medição são indicados de seguida em tabelas resumo com os respetivos parâmetros estatísticos para uma melhor interpretação dos valores.

Os dados de base estão dispostos no Anexo 3.7 do Volume II. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos, com exceção das partículas, é apresentada a respetiva incerteza absoluta obtida. Os períodos sem medição (para

cada parâmetro) estão devidamente assinalados, sendo justificada a causa da omissão de dados. Os parâmetros estatísticos são calculados e apresentados de acordo com as definições do decreto de lei em vigor.

6.2.1.1 Condições Ambientais

Os resultados apresentados nesta secção referem-se às condições de temperatura e humidade relativa no interior da estação móvel de medição de qualidade do ar, na qual foram realizados os ensaios.

Quadro 41 - Resumo das condições ambientais de ensaio

A10 – Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado					
Campanha		P1: km 4+000		P2: km 15+900	
		Humidade Relativa (%)	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Temperatura (°C)
1ª	Média	46	17	49	15
	Máximo Horário	55	20	60	20
	Mínimo Horário	23	14	29	8
2ª	Média	49	17	49	21
	Máximo Horário	58	20	58	29
	Mínimo Horário	14	12	26	14
3ª	Média	53	16	48	25
	Máximo Horário	61	24	60	39
	Mínimo Horário	17	11	18	14
4ª	Média	47	20	43	21
	Máximo Horário	62	33	52	35
	Mínimo Horário	27	14	18	15
5ª	Média	42	24	45	25
	Máximo Horário	54	42	55	38
	Mínimo Horário	21	14	27	19
6ª	Média	50	26	52	26
	Máximo Horário	63	43	63	41
	Mínimo Horário	30	15	31	15
7ª	Média	41	25	54	24
	Máximo Horário	63	35	66	34
	Mínimo Horário	17	19	32	19
8ª	Média	59	19	56	21
	Máximo Horário	67	24	68	29
	Mínimo Horário	39	15	32	8

6.2.1.2 Dióxido e óxidos de Azoto

Quadro 42 - Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	NO ₂	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: km 4+000	Média	9	<7	<7	<7	<7	8	9	7	7
	Máximo Horário	26	34	28	28	35	29	45	49	49
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	100%	100%	100%	81%	100%	100%	104%
P2: km 15+900	Média	<7	<7	<7	<7	<7	7	7	9	<7
	Máximo Horário	20	12	13	24	27	25	33	43	43
	Taxa de Recolha de Dados (%)	99%	100%	98%	100%	97%	99%	91%	91%	105%

LQI – Limite de Quantificação Inferior – $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Quadro 43 - Resumo dos resultados de Óxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	NO _x	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: km 4+000	Média	12	8	8	9	10	10	12	11	10
	Máximo Horário	32	48	33	42	38	37	57	58	58
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	100%	100%	100%	81%	100%	100%	104%
P2: km 15+900	Média	<7	<7	<7	8	8	9	10	11	8
	Máximo Horário	23	14	18	48	39	38	59	59	59
	Taxa de Recolha de Dados (%)	99%	100%	98%	100%	97%	99%	91%	91%	105%

LQI – Limite de Quantificação Inferior – $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.1.3 Monóxido de carbono

Quadro 44 - Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3)

Local	CO	Valor Medido (mg/m^3)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: km 4+000	Média	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Máximo Octo-Horário	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	107%
P2: km 15+900	Média	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,82	<0,50	<0,50	<0,50
	Máximo Octo-Horário	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,95	<0,50	<0,50	0,95
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	98%	100%	97%	99%	91%	91%	105%

LQI – Limite de Quantificação Inferior – $0,50 \text{ mg}/\text{m}^3$

6.2.1.4 Partículas PM10

Quadro 45 - Resumo dos resultados de Partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	PM10	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: km 4+000	Média	<13	<13	<13	<13	<13	31	15	<13	<13
	Máximo Diário	<13	<13	20	14	35	41	19	20	41
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	107%
P2: km 15+900	Média	<13	<13	15	19	<13	20	15	23	15
	Máximo Diário	18	<13	22	40	18	25	25	41	41
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	98%	100%	97%	99%	91%	90%	105%

LQI – Limite de Quantificação Inferior – $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$; LQS – Limite de Quantificação Superior – $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.1.5 Benzeno

Quadro 46 - Resumo dos resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	Benzeno	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: km 4+000	Média	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	91%	99%	100%	96%	96%	96%	104%
P2: km 15+900	Média	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65
	Taxa de Recolha de Dados (%)	100%	100%	95%	99%	97%	95%	88%	79%	102%

LQI – Limite de Quantificação Inferior – $0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.2.1.6 Declaração sobre a Incerteza de Medição

A metodologia utilizada para o cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO₂, CO, Benzeno e material particulados na gama do respetivo valor limite, está de acordo com os procedimentos e exemplos descritos nas respetivas normas referenciadas no Quadro seguinte, segundo as características do local de medição, do equipamento e dos critérios de garantia e controlo de qualidade definidos.

Quadro 47 - Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados

Parâmetro	Modelo de Equipamento	Metodologia do Cálculo de Incerteza
NO e NO ₂	Horiba APNA-370	Anexo F e G da EN 14211:2012
CO	Horiba APMA-370	Anexo F da EN 14626:2012
Benzeno	Synspec GC955-601	Anexo B da EN 14662-3:2
PM10	Verewa F-701-20	Anexo B do MT.13 Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450)

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

6.2.2.1 Caracterização meteorológica

No Quadro seguinte apresenta-se a síntese dos parâmetros meteorológicos medidos nos locais de medição.

Quadro 48 - Resumo das condições meteorológicas registadas nos locais de medição

Parâmetros	A10 – Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado	
	P1: km 4+000	P2: km 15+900
Temperatura Mínima (°C)	5	3
Temperatura Média (°C)	16	17
Temperatura Máxima (°C)	35	34
Humidade Relativa Mínima (%)	28	27
Humidade Relativa Média (%)	76	75
Humidade Relativa Máxima (%)	97	96
Velocidade do Vento Média (km/h)	9	4
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	34	31
Precipitação Total (mm)	284,3	235,6
Direções de Vento Dominante (sectores)	NO (36%), ONO (19%)	ONO (27%), NO (15%), O (12%)
Percentagem de Ventos Calmos (%)	8%	26%
Percentagem e Direção de Ventos Provenientes da Autoestrada (%)	62% (SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, N)	44% (ONO, NO, NNO, N, NNE)
Percentagem de Ventos Externos à Autoestrada (%)	30%	30%

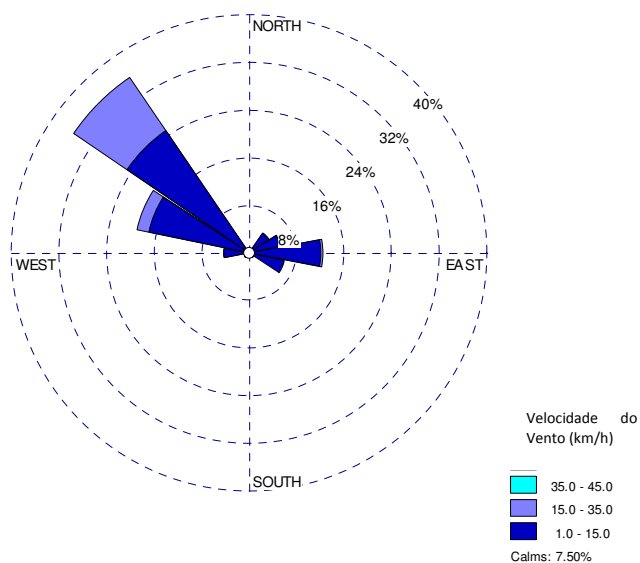


Figura 126 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição em P1 – km 4+000.

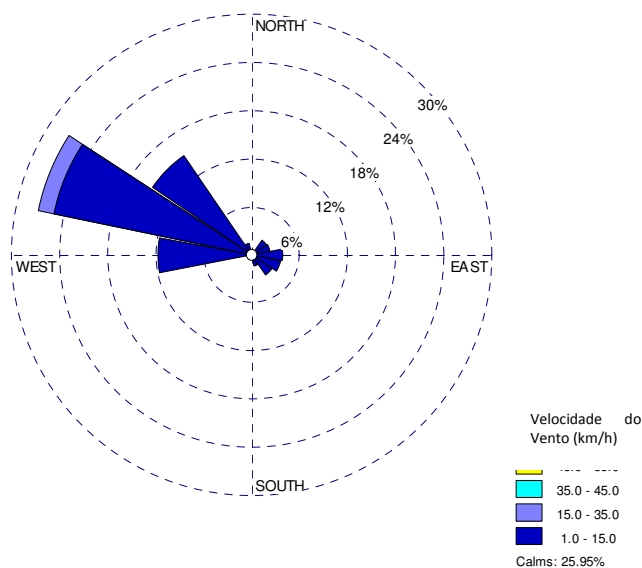


Figura 127 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição em P2 – km 15+900.

6.2.2.2 Avaliação dos resultados face à legislação nacional

No Quadro seguinte é apresentada a comparação dos resultados com os valores limite e limiares de avaliação do Decreto-Lei n.º 102/2010.

Quadro 49 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros e comparação com os valores medidos

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Global 8 Semanas / Local	
						P1: km 4+000	P2: km 15+900
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	140 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	100 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	49 µg/m ³ Excedido em: VL: 0x LSA: 0x LIA: 0x	43 µg/m ³ Excedido em: VL: 0x LSA: 0x LIA: 0x
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	7 µg/m ³	<7 µg/m ³
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³	-	-	Não excedido	Não excedido
NO _x	Valor limite para proteção da vegetação	Ano civil	30 µg/m ³	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	10 µg/m ³	8 µg/m ³
CO	Valor limite para proteção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	7 mg/m ³	5 mg/m ³	<0,50 mg/m ³	<0,50 mg/m ³
PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	35 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	25 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	41 µg/m ³ Excedido em: VL: 0x LSA: 2x LIA: 9x	41 µg/m ³ Excedido em: VL: 0x LSA: 3x LIA: 6x

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Global 8 Semanas / Local	
						P1: km 4+000	P2: km 15+900
PM10	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m³	28 µg/m³	20 µg/m³	12 µg/m³	15 µg/m³
Benzeno	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	5,0 µg/m³	3,5 µg/m³	2,0 µg/m³	<0,65 µg/m³	<0,65 µg/m³

Durante as 8 campanhas de monitorização realizadas em 2018 no local P1 – km 4+000, verificaram-se ultrapassagens aos seguintes valores:

- PM10 média diária, ultrapassado os limiares de avaliação. O limiar superior de avaliação foi ultrapassado em 2 dias.

Para os restantes parâmetros foram registados valores reduzidos e inferiores à gama dos valores limite.

Durante as 8 campanhas de monitorização realizadas em 2018 no local P2 – km 15+900, verificaram-se ultrapassagens aos seguintes valores:

- PM10 média diária, ultrapassado os limiares de avaliação. O limiar superior de avaliação foi ultrapassado em 3 dias.

Para os restantes parâmetros foram registados valores reduzidos e inferiores à gama dos valores limite.

No Quadro seguinte é feita uma avaliação às excedências aos valores limite e limiares superiores de avaliação. Dada o enquadramento do local de medição face à Autoestrada e face à envolvente, considera-se nesta análise que os valores associados a ventos calmos têm influência da via em estudo.

Quadro 50 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 µg/m³ e limiar superior de avaliação – 35 µg/m³) observadas no local de medição P1 – km 4+000

Data	Concentração de PM10 (µg/m³) medida no local de medição	Concentração de PM10 (µg/m³) medida na estação rural de fundo “Lourinhã” ⁽¹⁾	Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Poderá ter ocorrido influência de massas de ar com direção coincidente com a direção da A10, na ultrapassagem do limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da Autoestrada	Restantes Direções	Ventos calmos	
02/09/2018	41	33	32	52	43	Não. Valores de direções contrárias superiores.
			46%	29%	25%	
04/09/2018	37	31	46	37	31	Não. Valores de fundo equivalentes, e valores de direções contrárias superiores ao LSA.
			17%	63%	21%	

(1) Dados Não validados pela CCDR

Da avaliação feita aos valores médios diários de PM10 com concentrações superiores ao limiar superior de avaliação no local P1 – km 4+000, concluiu-se que deverão ter sido consequência de valores já elevados existentes na envolvente.

Quadro 51 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 µg/m³ e limiar superior de avaliação – 35 µg/m³) observadas no local de medição P2 – km 15+900

Data	Concentração de PM10 (µg/m³) medida no local de medição	Concentração de PM10 (µg/m³) medida na estação rural de fundo “Lourinhã” ⁽¹⁾	Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Poderá ter ocorrido influência de massas de ar com direção coincidente com a direção da A10, na ultrapassagem do limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da Autoestrada	Restantes Direções	Ventos calmos	
20/05/2018	40	21	38	43	-	Não. Valores de direções contrárias superiores.
			54%	46%	0%	
15/11/2018	37	31	-	39	36	Não. Valores de fundo equivalentes. Previsão de fenómeno natural, estimando-se que possa contribuir para um aumento das concentrações de PM10 entre 20 a 40 µg/m³.
			0%	38%	63%	
16/11/2018	41	34	45	36	42	Não. Previsão de fenómeno natural, estimando-se que possa contribuir para um aumento das concentrações de PM10 entre 20 a 40 µg/m³.
			4%	25%	71%	

(1) Dados Não validados pela CCDR

Da avaliação feita ao valor médio diários de PM10 com concentrações superiores ao limiar superior de avaliação, conclui-se que deverão ter sido consequência de valores de fundo já elevados.

6.2.2.3 Ciclo de variação média diária

No Quadro seguinte encontra-se a informação de tráfego que circulou no sublanço, durante o período em que decorreram as medições.

Quadro 52 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição

Autoestrada	A10 – Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado	
	P1: km 4+000	P2: km 15+900
Volume total médio diário de tráfego (número de veículos/dia)	11 672	7 818

Nas Figuras seguintes encontra-se a variação horária de tráfego e poluentes, ao longo do período em que decorreram as medições.

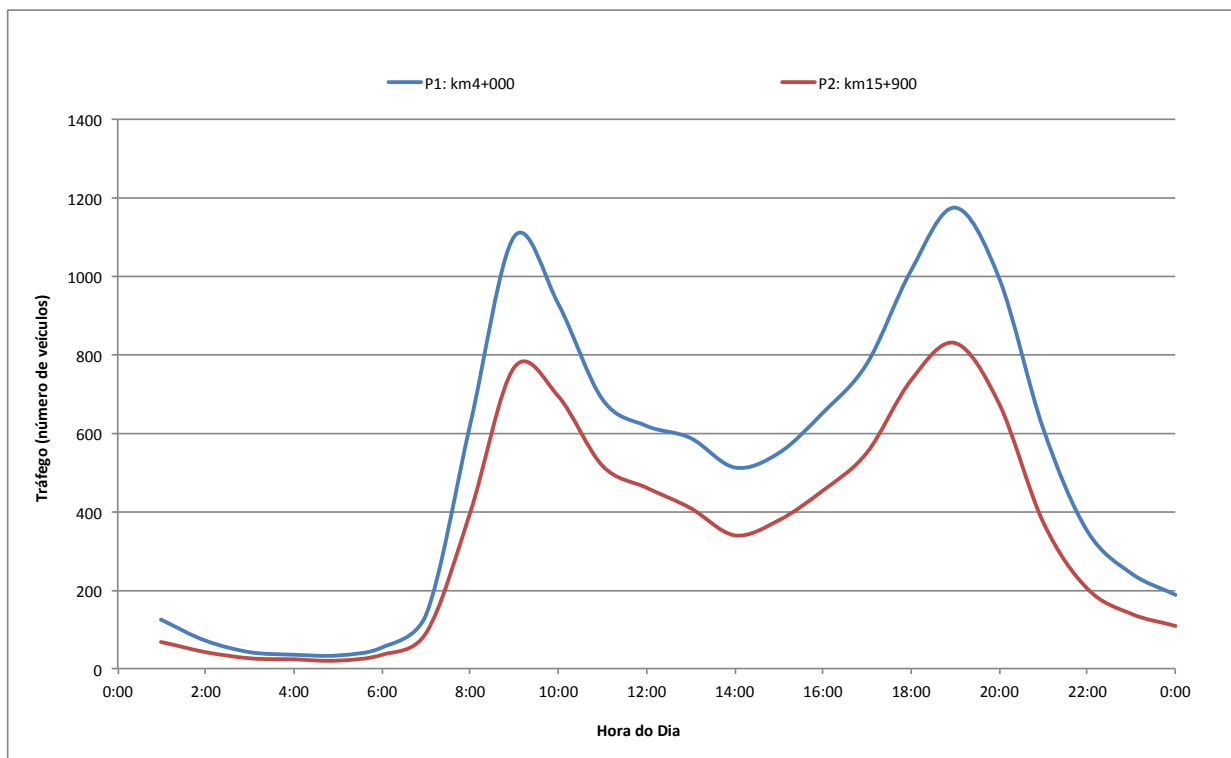


Figura 128 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição.

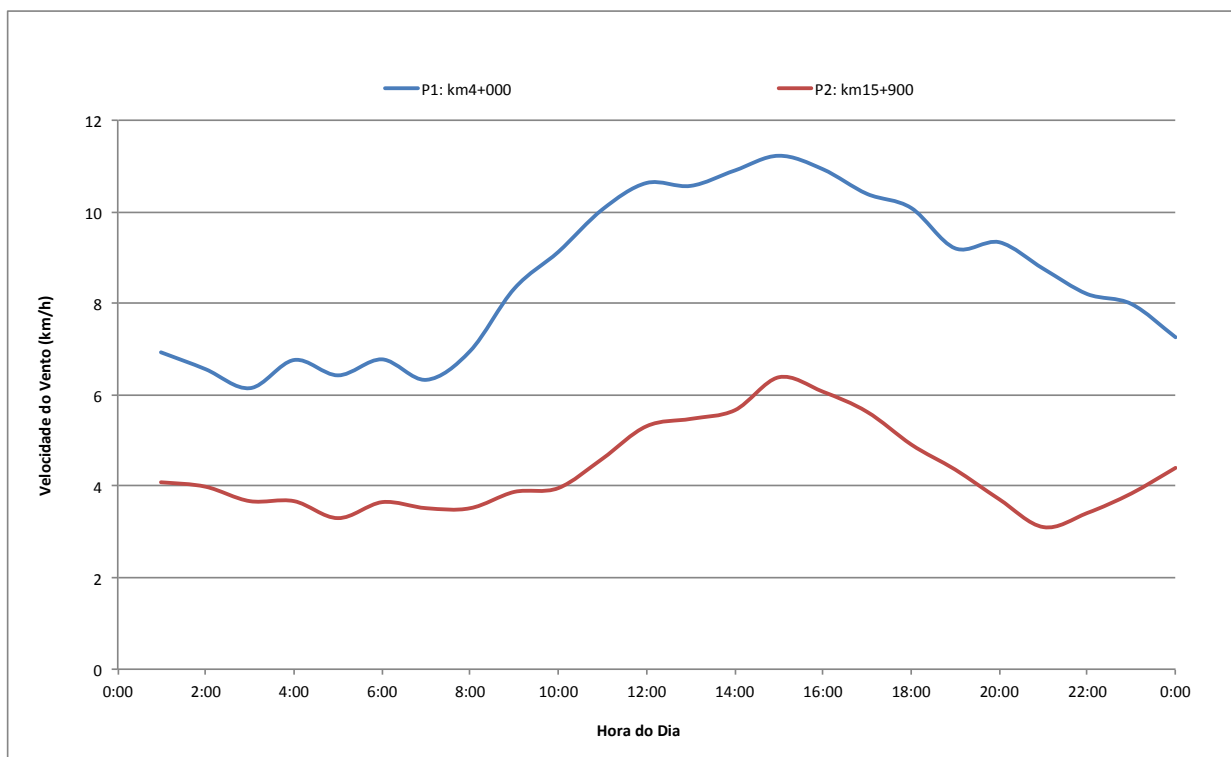


Figura 129 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição.

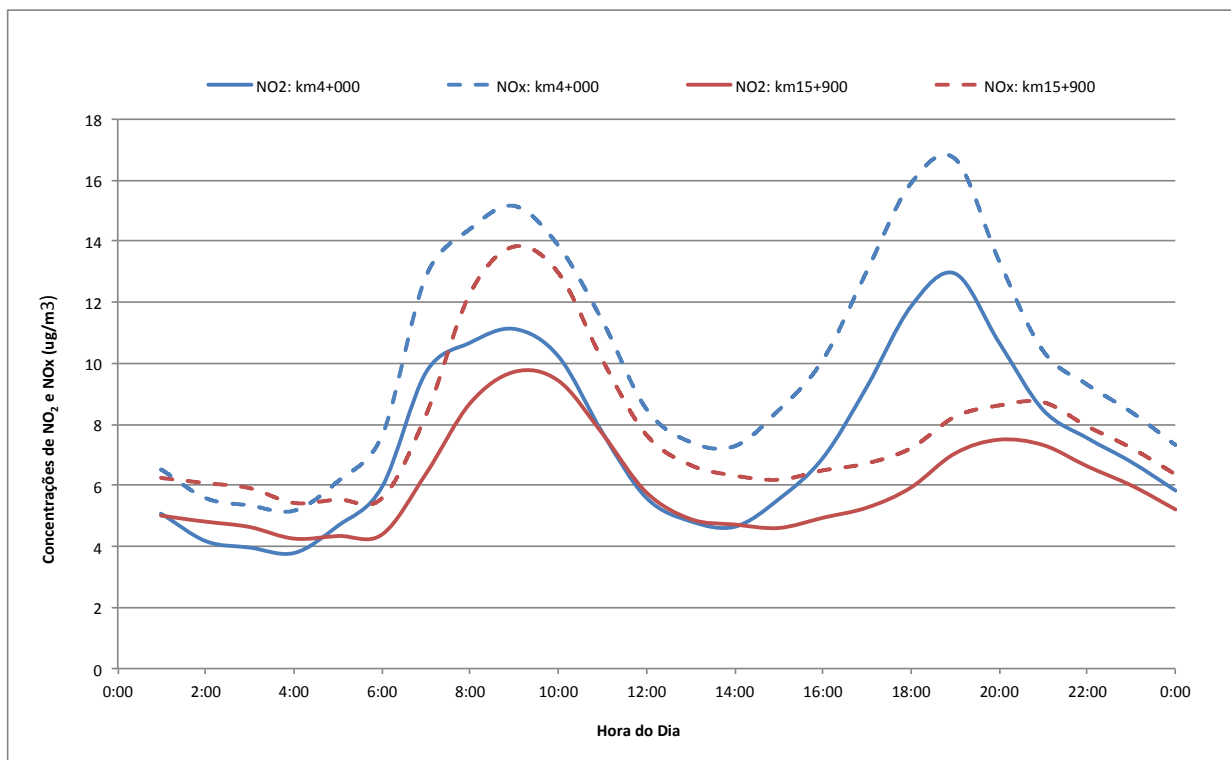


Figura 130 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x durante os períodos de medição.

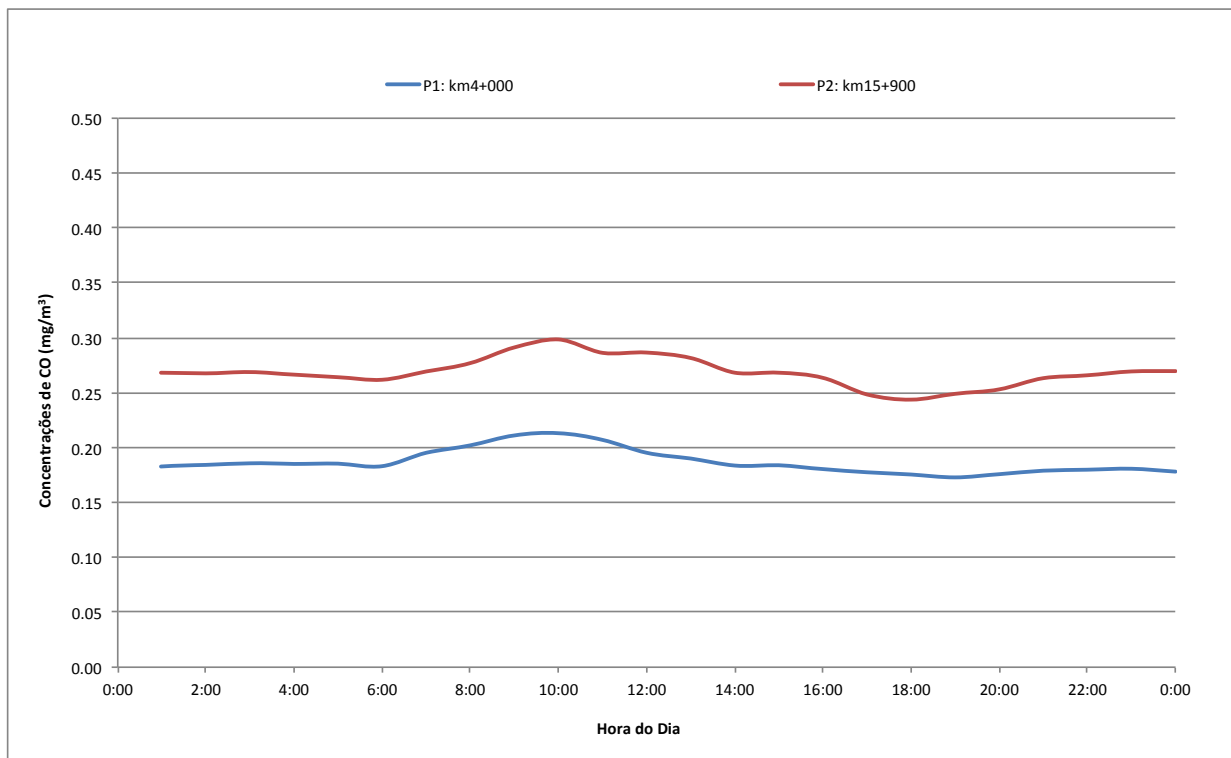


Figura 131 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição.

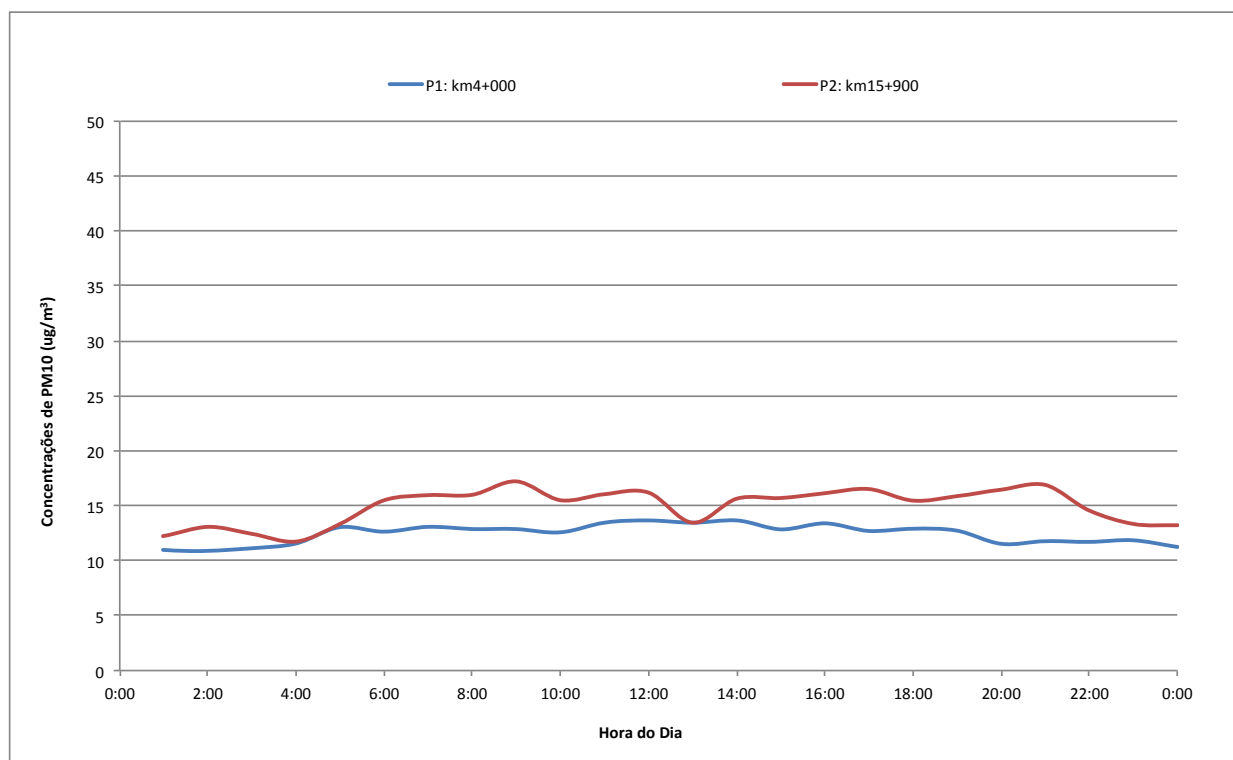


Figura 132 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM10 durante os períodos de medição.

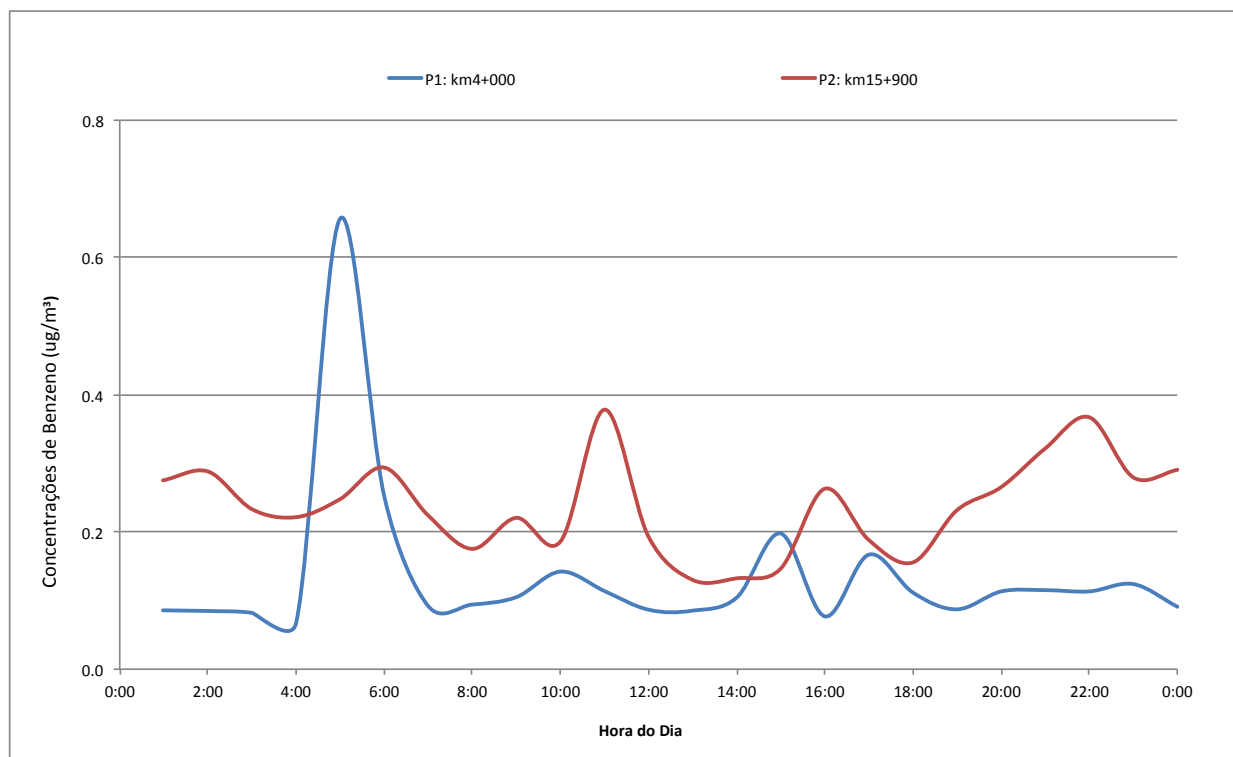


Figura 133 – Evolução média da variação horária das concentrações de benzeno durante os períodos de medição.

O perfil de tráfego foi equivalente nos dois locais e caracterizado por dois picos diários (entre as 8h e as 10h e entre as 18h e as 20h), e pela manutenção de valores mais elevados entre estes dois períodos. O perfil de velocidade média do vento apresentou nos dois locais períodos de maior intensidade no período diurno, entre as 8h e as 20h, coincidentes com o período de maior tráfego. As velocidades médias foram, no entanto, relativamente baixas, sendo as condições de maior estabilidade mais evidentes em P2: km15+900.

Os picos máximos de concentração para o NO₂ e NO_x, apesar de referentes a valores reduzidos, são coincidentes com o aumento de tráfego matinal e com o pico de final de tarde, um pouco mais evidente em P1: km4+000, devido à maior proximidade deste local à A10. Os valores registados para estes poluentes foram equivalentes nos dois locais, embora ligeiramente mais elevados em P1: km 4+000. Os valores de CO e de PM10 foram constantes ao longo do dia e equivalentes nos dois locais. Os níveis de benzeno não apresentaram um padrão diário, sendo também reduzidos.

6.2.2.4 Concentrações atmosféricas durante o fim-de-semana e semana útil

No Quadro seguinte encontra-se a informação dos valores de concentração médios observados nos períodos de semana e de fim-de-semana.

Quadro 53 - Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição

Poluente	Parâmetro	P1: km 4+000	P2: km 15+900
NO ₂ (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<7	<7
	Média de Semana Útil	9	<7
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
NO _x (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	8	7
	Média de Semana Útil	11	8
	Acréscimo de Concentração (%)	46%	23%
CO (mg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<0.50	<0.50
	Média de Semana Útil	<0.50	<0.50
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
PM10 (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	13	15
	Média de Semana Útil	<13	15
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
Benzeno (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<0,65	<0,65
	Média de Semana Útil	<0,65	<0,65
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
Tráfego (n.º veículos/dia)	Média de Fim-de-Semana	4068	3327
	Média de Semana Útil	4192	3814
	Acréscimo (%)	3%	15%

Nota: São considerados significativos os acréscimos superiores a 15%

O tráfego médio diário na Autoestrada foi equivalente nos dias de semana e de fim-de-semana, nos dois locais de medição. Também os níveis de poluentes seguiram esta tendência, com valores absolutos equivalentes e reduzidos. Desta forma considera-se não existirem evidências de diferenças na qualidade do ar nos dias de semana útil e de fim-de-semana.

6.2.2.5 Relação dos resultados das medições em contínuo com as características do projeto e da envolvente

A metodologia de análise neste ponto permite associar os níveis de concentração às diferentes direções de vento ocorridas durante as medições, e verificar qual a contribuição efetiva da envolvente junto ao local de medição considerado, na qualidade do ar medida. Foram agrupadas as direções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direções a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1 km/h). No Quadro seguinte são apresentadas as frequências de ocorrência de ventos por direções no local de medição.

Quadro 54 - Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição

Sectores de Direção do Vento	P1: km 4+000		P2: km 15+900	
	Número de horas	% de Ocorrência	Número de horas	% de Ocorrência
Norte	0	0%	0	0%
Norte-Nordeste	4	0%	3	0%
Nordeste	58	4%	33	2%
Este-Nordeste	77	6%	34	2%
Este	174	12%	56	4%
Este-Sudeste	85	6%	53	4%
Sudeste	15	1%	44	3%
Sul-Sudeste	4	0%	21	1%
Sul	1	0%	8	1%
Sul-Sudoeste	10	1%	4	0%
Sudoeste	15	1%	6	0%
Oeste-Sudoeste	7	1%	0	0%
Oeste	61	4%	166	12%
Oeste-Noroeste	269	19%	385	27%
Noroeste	496	36%	212	15%
Norte-Noroeste	12	1%	22	2%
Calmos	106	8%	367	26%

Quadro 55 - Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos no local de medição P1 – km 4+000

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Influência da Autoestrada no Local de Medição	Restantes Direções	
NOx (µg/m³)	10	10	11
NO ₂ (µg/m³)	7	7	9
CO (mg/m³)	<0,50	<0,50	<0,50
PM10 (µg/m³)	10	15	21
Benzeno	<0,65	<0,65	<0,65
Frequências das Direções Consideradas (%)	62%	30%	8%

Quadro 56 - Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos no local de medição P2 – km 15+900

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Influência da Autoestrada no Local de Medição	Restantes Direções	
NO _x (µg/m ³)	<7	9	10
NO ₂ (µg/m ³)	<7	7	8
CO (mg/m ³)	<0,50	<0,50	<0,50
PM10 (µg/m ³)	<13	16	19
Benzeno	<0,65	<0,65	<0,65
Frequências das Direções Consideradas (%)	44%	30%	26%

O local de medição P1 – km 4+000 esteve exposto a 62% de massas de ar com direções coincidentes com a A10 e 30% de massas de ar de direções contrárias. As condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 8% das ocorrências. Em P2 – km 15+900 foram registadas 44% de massas de ar com direções coincidentes com a A10, e respetivos acessos, e apenas 30% de massas de ar de direções contrárias. Neste local as condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 26% das ocorrências.

Em ambos os locais os níveis registados foram reduzidos, e equivalentes, em termos médios, quando associados a direções coincidentes com a A10 e direções contrárias. Sob condições de ventos calmos alguns valores aumentaram ligeiramente devido à redução da capacidade de dispersão atmosférica.

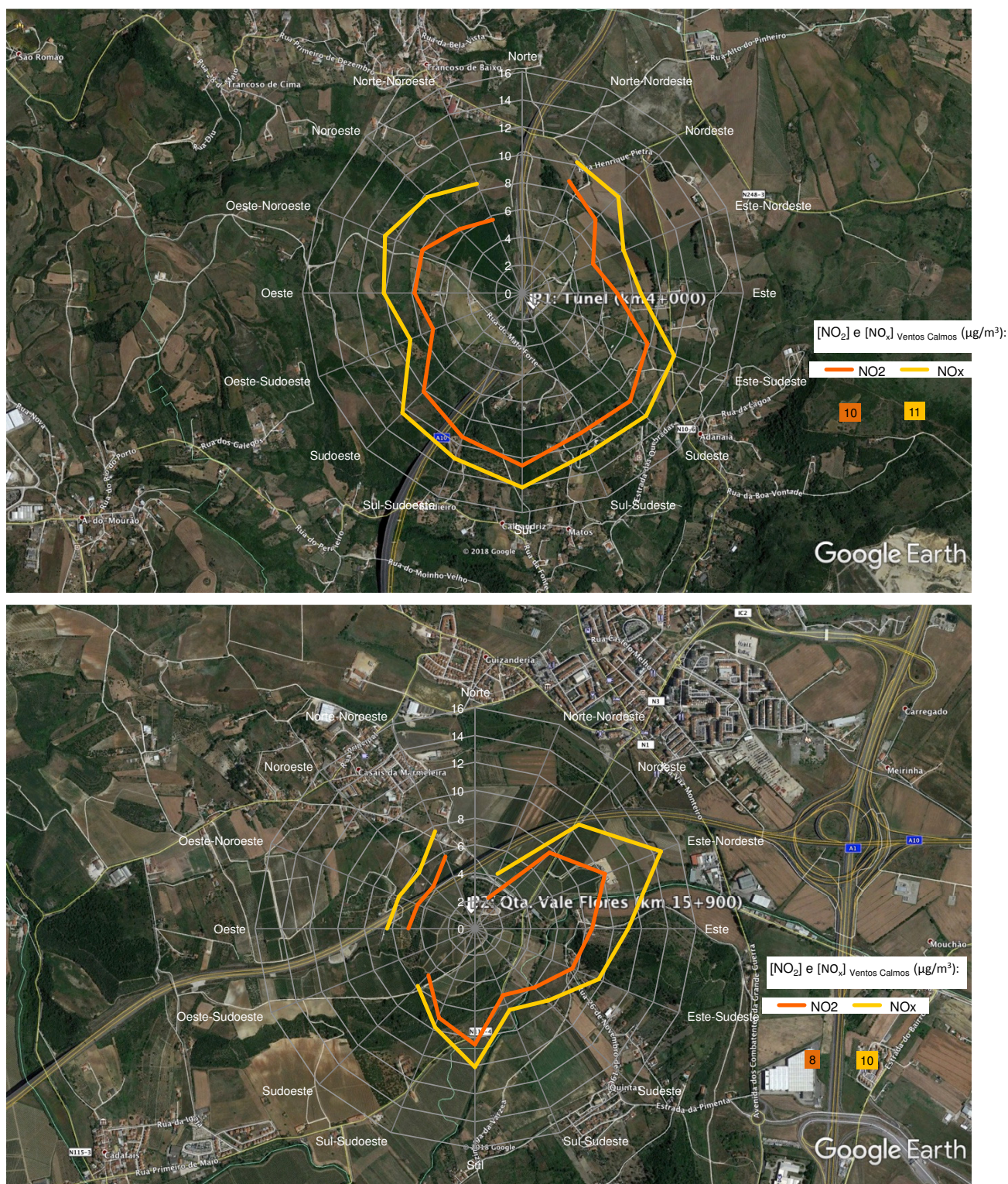


Figura 134 – Rosa de Poluição das concentrações de NO₂ e NO_x (µg/m³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).

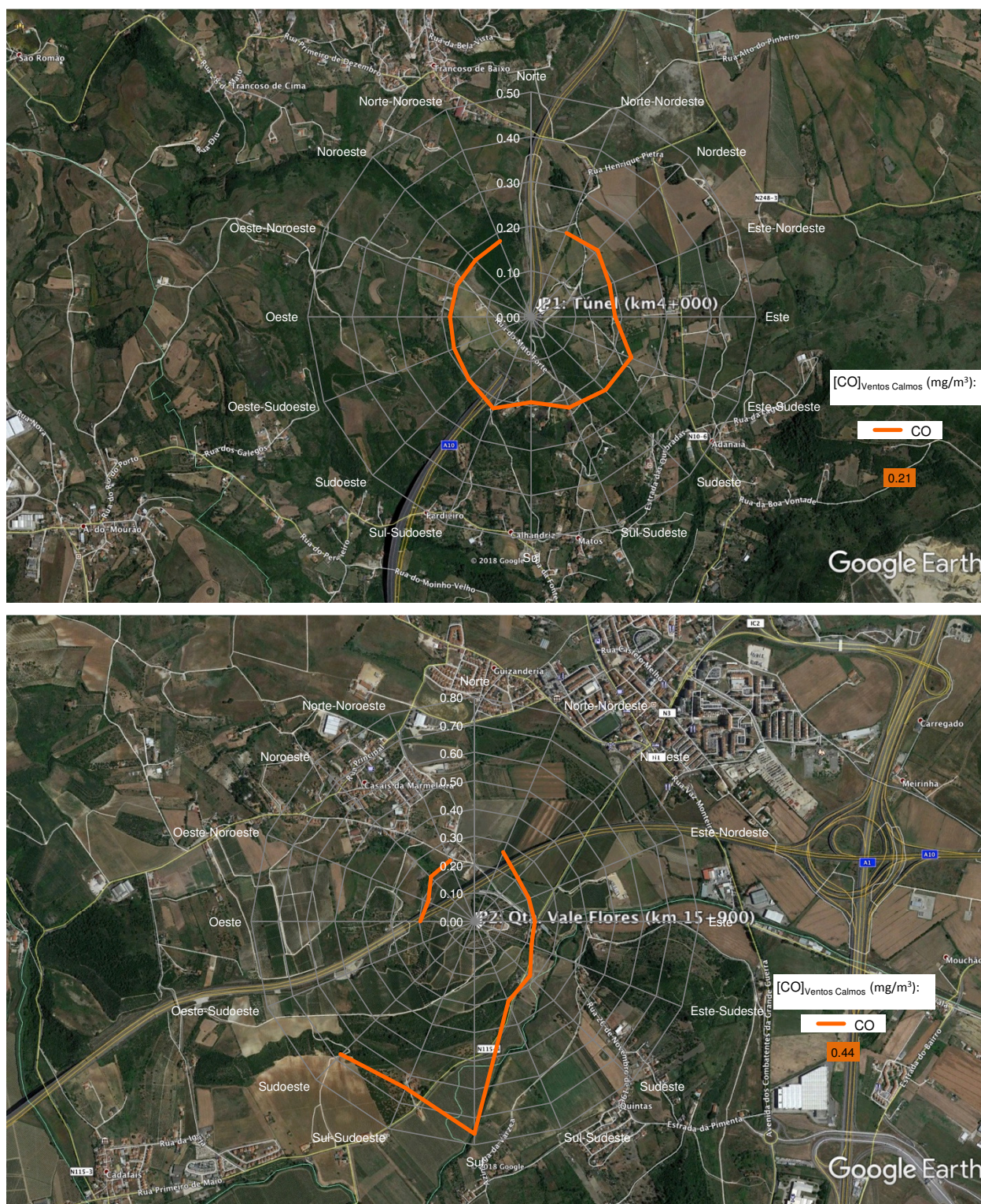


Figura 135 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).

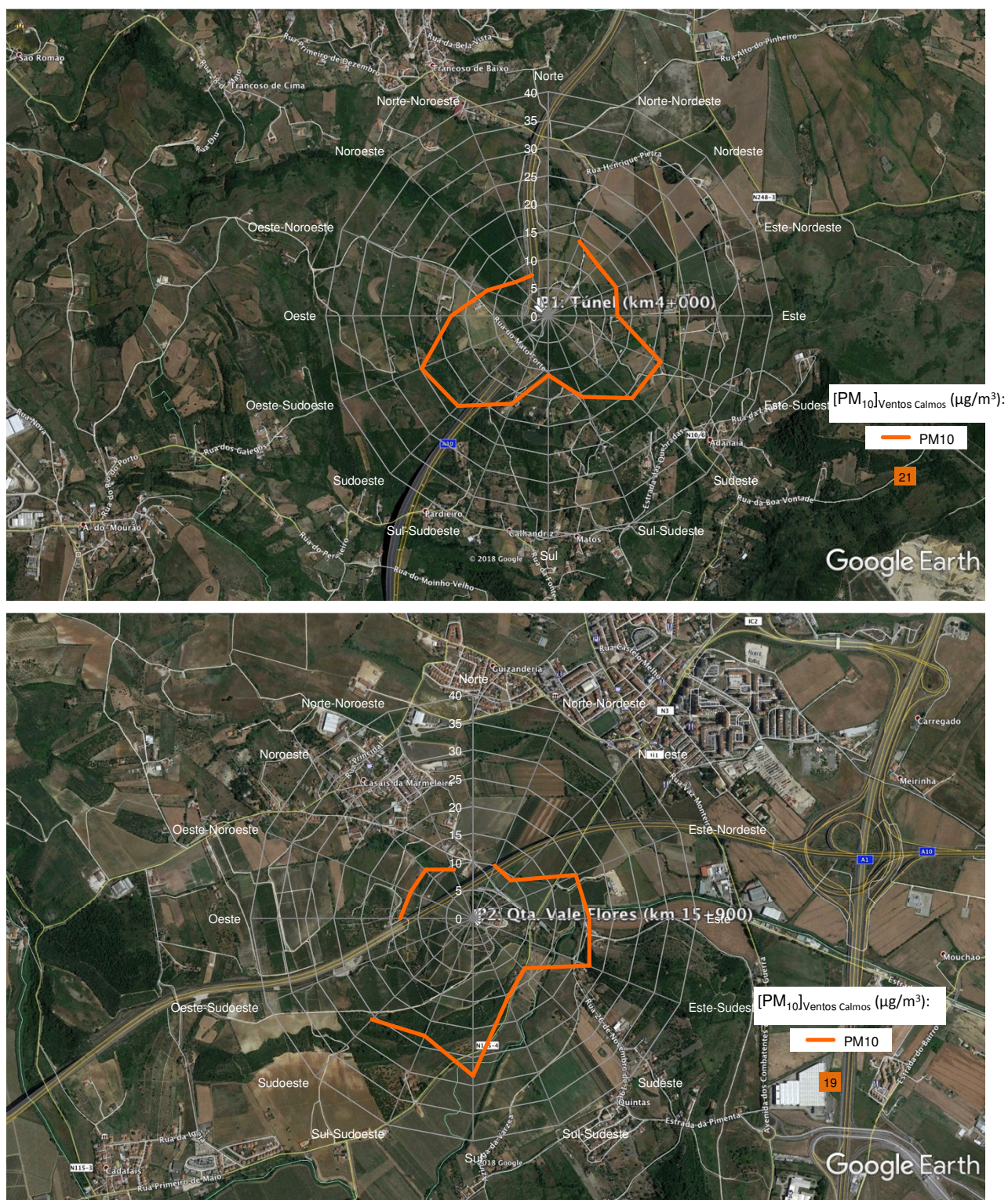


Figura 136 – Rosa de Poluição das concentrações de PM₁₀ (µg/m³) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).

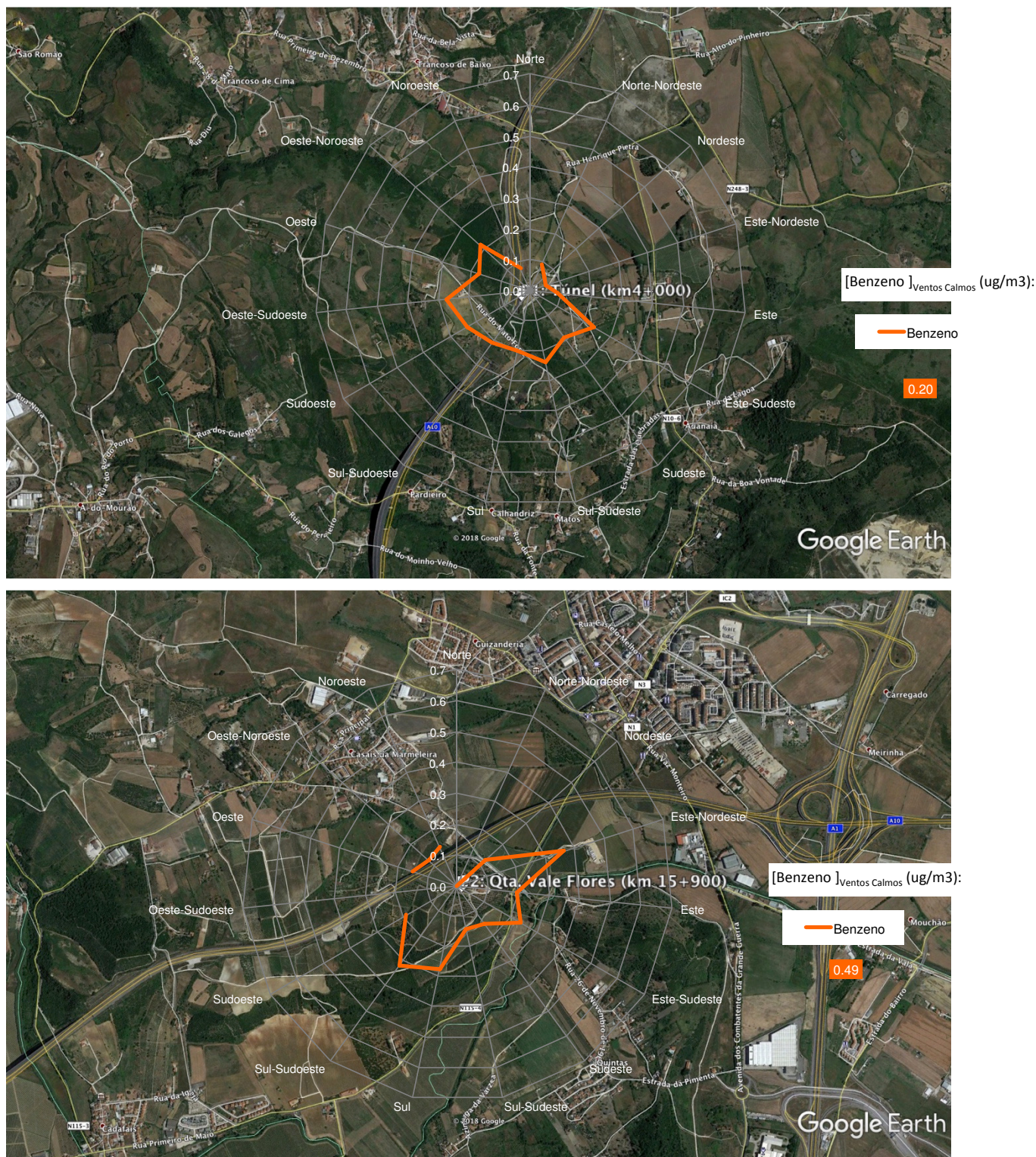


Figura 137 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) com a localização da via rodoviária em estudo (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo) (adaptado de Google Earth).

6.2.2.6 Aplicação do índice de Qualidade do Ar às medições em contínuo

No Anexo 3.6 do Volume II são apresentados em forma de quadros as classificações diárias do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação para os valores de concentração medidos.

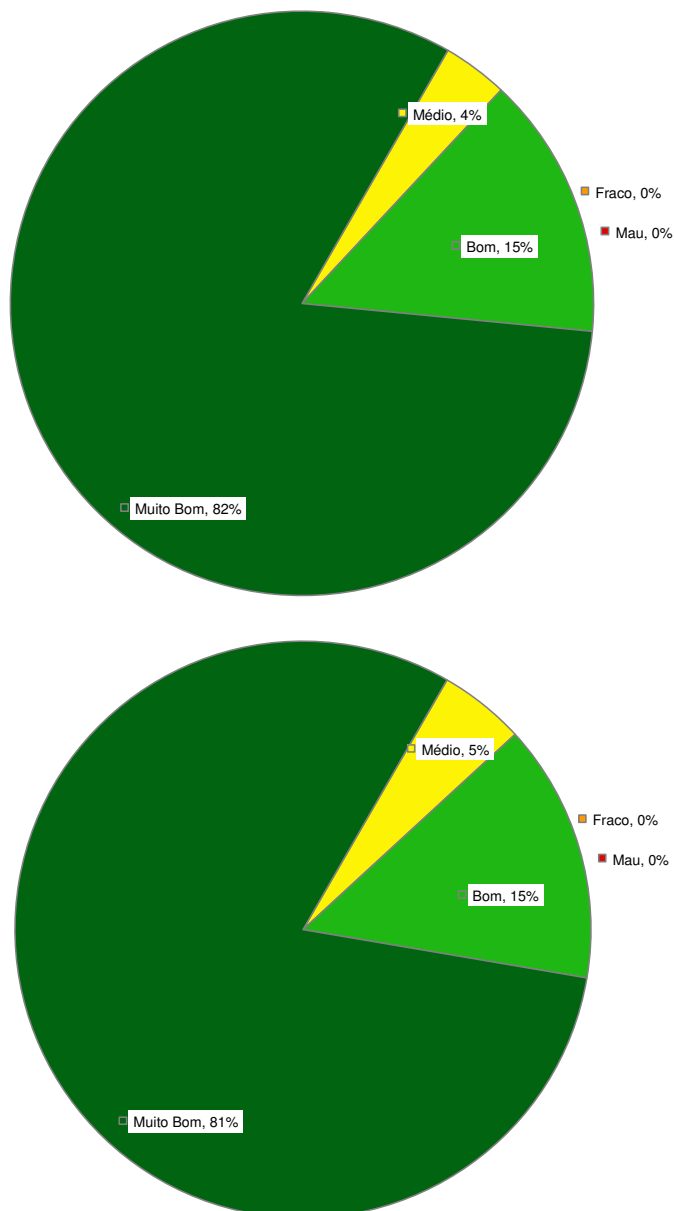


Figura 138 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar (P1 – km 4+000, em cima, e P2 – km 15+900, em baixo).

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição indicaram a existência de condições maioritariamente favoráveis em P1: Km 4+000 (82% de Muito Bom e 15% de Bom) e em P2: km 15+900 (81% de Muito Bom e 15% de Bom), sendo as PM10 o único poluente responsável pelas piores classificações obtidas.

6.2.3 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização

A monitorização realizada permitiu verificar que os valores de concentração cumpriram os critérios definidos na legislação para medições indicativas. Assim, não são previstas novas medidas de prevenção ou redução de impactos das emissões provenientes da A10 – Sublaços Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1).

6.2.4 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

6.2.4.1 Comparação com campanhas anteriores

O Quadro seguinte faz um resumo dos resultados obtidos em campanhas anteriores.

Quadro 57 – Resumo dos resultados das medições efetuadas em campanhas anteriores no local P1: km 4+000

Parâmetro	Estatística	P1: km 4+000									
		2004	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2018
NO ₂ (µg/m ³)	Média	<10	<10	<10	<10	<12	<14	<13	<10	<10	7
	Máx. – h	61	41	56	57	74	123	88	51	66	49
CO (mg/m ³)	Média	0,24	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,38	<0,23	<0,25	0,39	<0,50
	Máx. – 8h	0,30	0,34	0,24	-	0,26	0,74	0,37	1,55	1,60	<0,50
PM10 (µg/m ³)	Média	<16	16	<19	<13	<19	<18	<17	<18	<18	<13
	Máx. – d	40	39	89	38	49	69	40	47	43	41
Benzeno (µg/m ³)	Média	0,2	<0,1	<0,1	0,4	<0,45	0,96	<1,89	1,8	1,5	<0,65
N.º de veículos/dia	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.672

Quadro 58 – Resumo dos resultados das medições efetuadas em campanhas anteriores

Parâmetro	Estatística	P2: km 15+900						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2018
NO ₂ (µg/m ³)	Média	<10	<11	<12	<12	<10	<10	<7
	Máx. – h	56	96	114	67	35	48	43
CO (mg/m ³)	Média	<0,23	<0,23	<0,30	0,40	<0,25	0,59	<0,50
	Máx. – 8h	0,28	<0,44	0,92	1,2	0,96	1,6	0,95
PM10 (µg/m ³)	Média	<15	<27	28	<18	20	20	15
	Máx. – d	34	76	91	41	43	36	41
Benzeno (µg/m ³)	Média	0,46	1,2	1,0	<0,95	1,2	0,85	<0,65
N.º de veículos/dia	Total	-	-	-	-	-	-	7.818

A análise do quadro anterior permite concluir que os valores médios obtidos em 2018 foram genericamente inferiores ou equivalentes aos valores medidos nos anos anteriores. O tráfego médio diário registado no período em que decorreram as medições foi mais elevado em 2018, comparativamente com o ano 2011.

6.2.4.2 Comparação com as previsões efetuadas no EIA, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

Para a comparação e validação das previsões feitas no EIA, foi considerada a informação recolhida nas campanhas de medição, realizadas em 2018, ao nível das condições meteorológicas e volumes de tráfego, e a informação constante no Relatório Complementar ao EIA A10 – Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos e no Relatório Complementar ao EIA do Trecho 1 – Arruda dos Vinhos/IC11 da A10.

Uma vez que não foi possível aceder aos resultados das simulações apresentadas no EIA, não foi possível efetuar a comparação com os resultados das simulações de 2018, efetuadas com o modelo gaussiano CALINE 4 (cuja descrição se encontra no Volume II – Anexo 3.1) para estimativa de concentração dos poluentes NO₂, CO, PM₁₀ e Benzeno, poluentes contemplados na campanha de medição de 2018, nos pontos P1: km 4+000 e P2: km 15+900. Assim, os valores estimados nestes pontos foram apenas comparados com os valores medidos nas campanhas de monitorização.

A comparação com os valores contemplados no Relatório Complementar ao EIA A10 – Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos e no Relatório Complementar ao EIA do Trecho 1 – Arruda dos Vinhos/IC11 da A10 foi efetuada apenas ao nível das condições meteorológicas e dos dados de tráfego.

6.2.4.3 Dados de entrada no modelo de dispersão

O período considerado para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM₁₀ e Benzeno, no P1 - km 4+000, correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 225º, sudoeste e os 360º, norte), perfazendo um total de 860 horas simuladas (60% do período de medições).

O período considerado para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM₁₀ e Benzeno, no P2 - km 15+900, correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 247,5º, oés-sudoeste e os 45º, nordeste), perfazendo um total de 821 horas simuladas (56% do período de medições).

Foram disponibilizados dados de tráfego horários reais, medidos no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos e Arruda dos Vinhos/Carregado (A1), durante os períodos considerados para a estimativa dos poluentes. No Volume II – Anexo 3.2 são apresentados os dados de tráfego horários utilizados na avaliação da qualidade do ar, para os Sublanços em estudo.

Em termos meteorológicos foram inseridas no modelo as condições de temperatura, direção de vento e velocidade de vento registadas durante as campanhas de monitorização para todas as horas em que os pontos de medição sofreram influência da via de tráfego.

Por fim, os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros *et al.* (2004). Esta metodologia permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook* 2016)¹, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP² e do ISP³ relativos ao ano utilizado na Referência.

¹ EMEP/ CORINAIR, 2016, Group1A3b. Road Transport – Air Pollution Emission Inventory Guidebook, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>.

² ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

³ ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

Os dados do ISP permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2015, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem da inclinação da via e da velocidade de circulação⁴, de 120 km·h⁻¹ para os veículos ligeiros de passageiros, 110 km·h⁻¹ para os ligeiros de mercadorias e de 90 km·h⁻¹ para os veículos pesados. Assim, no Quadro 59 são apresentados os fatores de emissão considerados nas simulações dos poluentes em estudo.

Quadro 59 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados

Via (Inclinação)	FE Ligeiros (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)				FE Pesados (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)			
	NO _x	CO	PM10	Benzeno	NO _x	CO	PM10	Benzeno
0%	0,609	0,736	0,058	0,010	5,540	1,334	0,217	7,97x10 ⁻⁵
2%					5,693	1,007	0,194	7,67x10 ⁻⁵
4%					8,711	0,925	0,212	1,04x10 ⁻⁴
6%					11,713	1,195	0,248	1,44x10 ⁻⁴

6.2.4.4 Comparação das condições previstas em EIA com a informação recolhida nas campanhas de medição

O volume de tráfego médio diário considerado nas simulações efetuadas para o Relatório Complementar ao EIA A10 – Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos e para o Relatório Complementar ao EIA do Trecho 1 – Arrudados Vinhos/IC11 da A10, dos Sublanços em avaliação, é apresentado no Quadro seguinte.

Quadro 60 – Previsões de tráfego (TMDA)

Troço	TMDA 2004	TMDA 2030
P1: km 4+000	29.300	52.300
P2: km 15+900	36.200	58.600

Para o P1: km 4+000 e P2: km 52+500, verifica-se que o volume de tráfego médio diário considerado nas simulações em fase de EIA, tanto para o ano de 2004, como para o ano de 2030, foi superior ao registado em 2018 (12.104 e 8.334 veículos por dia, respetivamente).

Quanto às condições meteorológicas, para o ponto P1: km 4+000, no EIA foram introduzidas as condições frequentes e críticas. A direção de ventos mais frequente (292,5º - 337,5º) e crítica (359º) enquadra-se no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações (225º - 360ºC).

Em termos da temperatura e velocidade do vento, no EIA consideraram-se os valores de 15,1ºC e 3,5 m·s⁻¹ e 15,1ºC e 1,0 m·s⁻¹, para as condições frequentes e críticas, respetivamente. Nas simulações atuais, usaram-se valores reais, para a temperatura, que variaram entre os 5,6ºC e os 34,8ºC e, para a velocidade do vento, valores entre os 0,40 m·s⁻¹ e os 9,40 m·s⁻¹. Assim, os valores considerados no EIA enquadram-se nos valores reais medidos na envolvente da via, e inseridos nas simulações atuais.

⁴ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook (2016). 1.A.3.b.i-iv Road Transport.

Quanto às condições meteorológicas, para o ponto P2: km 15+900, no EIA foram introduzidas as condições frequentes e críticas. A direção de ventos mais frequente (337,5° - 22,5°) e crítica (248°) enquadra-se no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações (247,5° - 45°).

Em termos de velocidade do vento, no EIA consideraram-se os valores de 4,9 m·s⁻¹ e 0,5 m·s⁻¹, para as condições frequentes e críticas, respetivamente. Nas simulações atuais, usaram-se valores reais, para a velocidade do vento, valores entre os 0,30 m·s⁻¹ e os 8,50 m·s⁻¹. Assim, os valores considerados no EIA enquadram-se nos valores reais medidos na envolvente da via, e inseridos nas simulações atuais.

6.2.4.5 Comparação entre os valores estimados e valores medidos

Relativamente aos resultados do poluente óxidos de azoto, estes são apresentados sob a forma de dióxido de azoto. O modelo de simulação apresenta resultados em termos de óxidos de azoto, no entanto, a concentração de dióxido de azoto foi estimada assumindo a relação de concentração de NO₂/NO_x registada, em cada hora, na estação móvel de medição de qualidade do ar durante as campanhas realizadas.

Uma vez que no modelo de simulação apenas são contempladas as emissões da via, deverá ser aplicado um valor de fundo que represente a concentração de poluentes existentes nas massas de ar independentes da exploração da via de tráfego.

O valor de fundo para os poluentes em questão foi determinado a partir do valor médio das concentrações medidas nos pontos P1: km 4+000 e P2: km 15+900, nas horas em que estes se encontram a montante da estrada em termos da direção de vento registada (horas em que o ponto não está sob influência da estrada). Os valores obtidos encontram-se sintetizados no Quadro seguinte, para os poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzeno.

Quadro 61 – Valor de fundo considerado para cada um dos poluentes

Local	Poluente	Valor de Fundo
P1: km 4+000	NO ₂	7,17 µg·m ⁻³
	CO	0,18 mg·m ⁻³
	PM10	12,00 µg·m ⁻³
	Benzeno	0,13 µg·m ⁻³
P2: km 15+900	NO ₂	7,24 µg·m ⁻³
	CO	0,25 mg·m ⁻³
	PM10	17,67 µg·m ⁻³
	Benzeno	0,22 µg·m ⁻³

No Volume II – Anexo 3.3 são apresentados os valores de concentração medidos e estimados nos recetores P1: km 4+000 e no P2: km 15+900, para as horas das campanhas de amostragem em que os pontos se encontraram sob a influência da via em questão.

O Quadro seguinte apresenta a gama de valores horários estimados, para os poluentes em estudo.

Quadro 62 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, no sublaço em avaliação

Local	Poluente	Gama Valores Estimados
Km 4+000	NO ₂	7,21 – 67,65 µg·m ⁻³
	CO	0,18 – 0,24 mg·m ⁻³
	PM10	12,01 – 17,03 µg·m ⁻³
	Benzeno	0,13 – 0,91 µg·m ⁻³

Local	Poluente	Gama Valores Estimados
Km 15+900	NO ₂	7,25 – 38,86 µg·m ⁻³
	CO	0,25 – 0,27 mg·m ⁻³
	PM10	17,67 – 19,66 µg·m ⁻³
	Benzeno	0,22 – 0,50 µg·m ⁻³

O modelo utilizado para a simulação (CALINE 4) é um modelo Gaussiano, pelo que os valores produzidos podem ser metade ou o dobro dos valores reais. Assim, assumiram-se como resultados aceitáveis aqueles que representem o dobro ou metade dos valores medidos. O quadro seguinte Quadro 63 apresenta a síntese da comparação efetuada entre os valores estimados e os valores medidos.

Quadro 63 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos

Local	Poluente	Cumprimento dos critérios de aceitação (%)	% de valores sobrestimados	% de valores subestimados
Km 4+000	NO ₂	41	93	7
	CO	100	68	32
	PM10	40	65	35
	Benzeno	40	74	26
Km 15+900	NO ₂	33	97	3
	CO	93	94	6
	PM10	41	77	23
	Benzeno	40	67	33

No recetor P1: km 4+000, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2018, são muito reduzidas, não ultrapassando, os 0,24 mg·m⁻³ (representativos do valor de fundo). Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzeno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre os 7,21-67,65 µg·m⁻³, os 12,01-17,03 µg·m⁻³, e os 0,13-0,91 µg·m⁻³, respetivamente.

No recetor P2: km 15+900, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2018, são muito reduzidas, não ultrapassando, os 0,27 mg·m⁻³ (representativos do valor de fundo). Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzeno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre os 7,25-38,86 µg·m⁻³, os 17,67-19,66 µg·m⁻³ e os 0,22-0,50 µg·m⁻³, respetivamente.

Os valores estimados de CO apresentam uma concordância muito boa com os valores medidos no recetor P1: km 4+000, de 100%. Relativamente aos valores estimados dos poluentes NO₂, PM10 e Benzeno, estes apresentam uma concordância reduzida de, respetivamente, 41%, 40% e 40%.

Os valores estimados de CO apresentam uma concordância muito boa com os valores medidos no recetor P2: km 15+900, de 93%. Quanto aos valores estimados do poluente NO₂, PM10 e Benzeno, estes apresentam uma concordância reduzida de, respetivamente, 33%, 41% e 40%.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (93%), CO (68%), PM10 (65%) e Benzeno (74%), para o P1: km 4+000.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (97%), CO (94%), PM10 (77%) e Benzeno (67%), para o P2: km 15+900.

6.3 CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos em 2018, durante o período em que decorreram as medições de qualidade do ar nos locais P1 – km 4+000 e P2 – km 15+900, verificou-se que todos os poluentes monitorizados registaram valores de concentração reduzidos e inferiores aos níveis legais, sendo que apenas para as PM10 foram registados pontualmente valores superiores ao limiar superior de avaliação, mas que deverão ser consequência de outras fontes locais, de condições de estabilidade atmosférica e de níveis de fundo elevados.

Através das diferentes metodologias de interpretação utilizadas, tais como os ciclos de variação médios diários, rosas de poluição, e avaliação comparativa entre as proveniências das massas de ar e as concentrações medidas, e tendo em atenção o perfil de tráfego automóvel circulante na Autoestrada, é possível concluir que os níveis medidos nos dois locais são representativos de condições regionais, tendo-se obtido valores reduzidos e em gamas semelhantes em todas as direções, e em diferentes períodos. Sob condições de ventos calmos os valores aumentaram ligeiramente devido à redução da capacidade de dispersão atmosférica.

Perante a indisponibilidade de acesso às simulações da dispersão de poluentes atmosféricos efetuados no EIA, não foi possível efetuar a comparação com as simulações efetuadas nos pontos Km 4+000 e Km 15+900, com recurso ao modelo gaussiano CALINE 4, perante as condições meteorológicas e de tráfego verificadas durante as campanhas de 2018. Apenas foi possível efetuar um enquadramento ao nível das condições meteorológicas e do tráfego rodoviário considerados.

O volume de tráfego médio diário considerado nas simulações em fase de EIA dos sublanços em avaliação foi superior tráfego médio diário registado no período de 2018 coincidente com as campanhas de monitorização, para o P1: km 4+000 e P2: km 52+500.

Quanto às condições meteorológicas, para o ponto P1: km 4+000 e P2: km 15+900, a direção de ventos considerada no EIA, enquadra-se no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações.

Em termos da temperatura e velocidade do vento, os valores considerados no EIA enquadram-se nos valores reais medidos na envolvente da via, e inseridos nas simulações atuais.

As simulações efetuadas no ponto de medição P1: km 4+000, com recurso ao modelo gaussiano CALINE 4, para estimativa da concentração do poluente CO, perante as condições meteorológicas e de tráfego verificadas durante as campanhas de monitorização de 2018, apresentou uma concordância muito boa com os valores medidos, de 100%. No entanto, os valores estimados de NO₂, PM10 e Benzeno, estes apresentam uma concordância reduzida de, respetivamente, 41%, 40% e 40%.

Os valores estimados de CO apresentam uma concordância muito boa com os valores medidos no recetor km 15+900, de 93%. Quanto aos valores estimados do poluente NO₂, PM10 e Benzeno, estes apresentam uma concordância reduzida de, respetivamente, 33%, 41% e 40%.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (93%), CO (68%), PM10 (65%) e Benzeno (74%), para o P1: km 4+000.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (97%), CO (94%), PM10 (77%) e Benzeno (67%), para o P2: km 15+900.

7 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

7.1 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A monitorização das águas superficiais da fase de exploração para a totalidade dos sublanços objeto de monitorização (Bucelas / Arruda dos Vinhos / Carregado (A1) / Nó A10-A13 / Benavente) decorre desde 2009, pelo que decorridos 9 anos de monitorização, foi avaliada a informação disponível, 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.

Assim, tendo em consideração o objetivo principal da monitorização, no Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2017 (RMA2017), foi apresentada uma Proposta de Revisão ao presente programa de monitorização, no que diz respeito aos locais de monitorização, a ser implementada em 2019, caso a monitorização realizada em 2018 confirmasse a análise realizada.

Com efeito, a monitorização realizada no corrente ano em avaliação confirmou a análise e as conclusões apresentadas no RMA2017, pelo que a revisão a implementar em 2019, permite 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 suma, em termos de parâmetros a monitorizar, locais de amostragem e frequência de amostragem, para o ano de **2019**, o programa de monitorização na A10 inclui:

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 64 – Locais de amostragem (águas superficiais) propostos monitorizar na revisão a implementar

Meio recetor	Ponto a montante da descarga	Ponto a jusante da descarga	Descarga	Descarga final de efluente tratado
Rio das Silveiras	SUP2-M(1)	SUP2-J	SUP2-E (a definir)	-
Rio Grande da Pipa	SUP4-M	SUP4-J(1)	SUP4-E (a definir)	-
-	-	-	ESC.3	-
Vala da Figueirinha 2	-	SUP11-J	ST1-EB	ST1-ET
Vala dos Arcaus	-	SUP12-J	ST2-EB	ST2-ET
Rio Sorraia	SUP14-M	SUP14-J	ST3-EB	ST3-ET

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 40 amostras a recolher anualmente, conforme se descreve no Quadro 65.

Quadro 65 – 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	1
	Jusante	SUP2-J	1	1	1
	Descarga	SUP2-E	1	-	1
Rio Grande da Pipa	Montante	SUP4-M	1	1	1
	Jusante	SUP4-J(1)	1	1	1
	Descarga	SUP4-E	1	-	1
-	Descarga	ESC.3	1	-	1
Vala da Figueirinha 2	Jusante	SUP11-J	1	1	1
	Descarga	ST1-EB	1	-	1
	Efluente tratado	ST1-ET	1	-	1
Vala dos Arcaus	Jusante	SUP12-J	1	1	1
	Descarga	ST2-EB	1	-	1
	Efluente tratado	ST2-ET	1	-	1
Rio Sorraia	Montante	SUP14-M	1	1	1
	Jusante	SUP14-J	1	1	1
	Descarga	ST3-EB	1	-	1
	Efluente tratado	ST3-ET	1	-	1
Total amostras por evento			17 amostras	8 amostras	17 amostras
Total amostras por ano			42 amostras		

7.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Relativamente ao Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas, preconiza-se a continuidade do mesmo de acordo com a revisão implementada no corrente ano em avaliação.

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;
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (HAP);
- Óleos e Gorduras;
- Zinco total;
- Cobre total;
- Ferro dissolvido;
- Dureza total;
- Carência Química de Oxigénio (CQO).

Locais de amostragem:

Quadro 66 – Locais de amostragem (águas subterrâneas)

Designação	Ponto de Água	Localização (km exploração / km projeto)	Distância ao traçado
SUB2 (Poço 2 Asub J)	Poço situado a sul da via do Sublaço Benavente / Nó A10-A13	km 32+600 / km 1+000	75 m da A10 no sentido Benavente / Nó A10/A13

Frequência das amostragens:

A frequência da amostragem será a caracterização de 2 campanhas anuais, a realizar nos semestres húmido e seco.

7.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Face aos resultados obtidos na monitorização realizada em 2018, e de modo a promover uma melhor alocação de recursos disponíveis associados à monitorização deste fator ambiental, propõe-se que a próxima avaliação seja realizada em **2024**, coincidente com a monitorização no sublaço Benavente / A10/A13, de acordo com o seguinte:

Parâmetros a monitorizar

Relativamente aos parâmetros a monitorizar, propõe-se que sejam mantidos os seguintes parâmetros:

- Dióxido e óxidos de azoto
- Monóxido de carbono
- Partículas em Suspensão fração PM10
- Benzeno

Paralelamente deverão ser efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do Vento;
- Direção do Vento;
- Quantidade de Precipitação;
- Temperatura do Ar;
- Humidade Relativa.

Locais de medição e duração das campanhas

Propõe-se a manutenção dos atuais locais de medição e duração das campanhas.

Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

Para cada um dos parâmetros, deverão ser preferencialmente utilizados os métodos de referência de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 47/2017. Poderão ser utilizados outros métodos cujos resultados demonstrem serem equivalentes aos dos métodos de referência, ou, no caso das partículas em suspensão, qualquer outro método que demonstre possuir uma relação coerente com o método de referência. Nesse caso, os resultados obtidos por esse método deverão ser corrigidos de modo a apresentarem resultados equivalentes aos resultados que teriam sido conseguidos mediante a utilização do método de referência.

O período de integração dos dados medidos, e o limite inferior de deteção dos mesmos, deverá permitir a comparação dos valores obtidos com os respetivos valores limite presentes na legislação portuguesa.

As medições deverão ser efetuadas por laboratórios acreditados para os respetivos ensaios, caso existam, segundo os métodos de referência, ou métodos equivalentes de acordo com bibliografia publicada em revistas ou documentos científicos.

Relação entre os fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores do funcionamento do projeto

A exploração da infraestrutura em estudo promove a libertação de poluentes provenientes dos escapes dos veículos motorizados circulantes nesta via. As emissões dos poluentes primários (NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzeno e Benzo(a)pireno) varia com diversos fatores, nomeadamente com a velocidade do veículo, o teor da mistura de combustível, a cilindrada do veículo e seu estado de conservação. A menor ou maior dispersão / diluição na atmosfera varia substancialmente com as condições meteorológicas.

Métodos de tratamento dos dados

De seguida estão enunciados os diferentes métodos de tratamento de dados que deverão ser utilizados na infraestrutura em estudo:

- Para cada parâmetro, cálculo estatístico dos dados obtidos nas oito semanas de medição, que permitam a comparação com os valores limite e limiares de informação previstos na legislação nacional.
- Para cada local, comparação dos valores obtidos no ano de monitorização com os respetivos valores limite e limiares superiores de avaliação presentes no Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017.
- Em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite ou limiar de avaliação superiores, deverá ser investigado para cada ocorrência de excedência, a causa dos valores elevados, nomeadamente a investigação acerca da exposição do local a massas de ar provenientes diretamente da infraestrutura em estudo.
- De forma a caracterizar a qualidade do ar avaliada ao longo das oito semanas, deverá ser aplicada a seguinte metodologia:
 - Para cada poluente e para cada local, cálculo dos valores médios das oito campanhas e sua comparação com o valor médio de tráfego.

- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação das respetivas variações de concentração e de tráfego, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos.
- Apresentação de gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para os poluentes monitorizados numa base horária nas oito semanas, com o objetivo de verificar a existência ou não de um ciclo médio diário de variação das concentrações horárias ao longo das medições.
- O cálculo das concentrações médias de poluentes associadas a massas de ar provenientes da via em estudo e sem proveniência da mesma, permitindo compreender qual o contributo médio efetivo da via de tráfego nos recetores considerados.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).

Critérios de avaliação dos dados

Com o objetivo de avaliar a existência de impacte significativo da autoestrada no local de medição, definiu-se como principal critério os valores de limiar superior de avaliação e os respetivos valores limite, para cada um dos poluentes definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010.

Assim, deverão ter-se em conta os seguintes critérios na definição da periodicidade das medições, na definição de estudos adicionais ou implementação de medidas mitigadoras, ou na substituição de locais de medição:

1. Em caso de excedência dos valores de limiar superior de avaliação, e para qualquer volume de tráfego, deverá ser repetida a monitorização da via em estudo anualmente, nas condições definidas no presente Plano de Monitorização;
2. Em caso de excedência aos valores limite da legislação, deverá também ser repetida a monitorização da via em estudo anualmente, devendo, contudo, ser apresentado à entidade competente a proposta de metodologia para um estudo aprofundado para avaliação da contribuição real do lanço face aos valores de fundo das massas de ar, antes de serem influenciadas pelas emissões automóveis da autoestrada. Para a realização deste estudo aprofundado deverão ser tomadas opções no que diz respeito à forma de execução do Plano de Monitorização, que passarão por monitorizações simultâneas em ambos os lados da via em estudo, podendo ainda serem complementadas por inventário de emissões e/ou realização de simulações de dispersão atmosférica (validadas com os resultados das medições). Depois de averiguada a real contribuição da autoestrada nos valores medidos, deverá ser consultada a entidade responsável, APA ou CCDR, para averiguação das medidas de minimização a implementar, e da manutenção ou alteração do presente Plano de Monitorização;
3. Caso todos os parâmetros evidenciem valores de concentração dentro dos critérios de avaliação definidos, o plano apenas deverá ser repetido ao fim de cinco anos.

No Quadro seguinte apresenta-se para cada poluente o respetivo critério de avaliação, no sentido de avaliar a existência de impacte significativo da via em estudo nos diferentes locais de medição.

Quadro 67 - Poluentes e critérios de avaliação a considerar

Poluente	Unidades	Período de Integração	Parâmetro estatístico dos dados obtidos na Monitorização Anual	Limiar Superior de Avaliação (LSA) (1)	Máximo de períodos com excedência ao LSA	Valor Limite (VL) (1)	Máximo de períodos com excedência ao VL
NO ₂	µg/m ³	Horário	Valor Máximo Horário	140	3 ⁽²⁾	200	3 ⁽²⁾
	µg/m ³	Anual	Valor Médio Anual	32	-	40	-
CO	mg/m ³	Oito Horas	Valor Máximo das Médias Octo-horárias	7	0	10	0
PM10	µg/m ³	Diário	Valor Máximo das Médias Diárias	35	5 ⁽²⁾	50	5 ⁽²⁾
	µg/m ³	Anual	Valor Médio Anual	28	-	40	-
Benzeno	µg/m ³	Anual	Valor Médio Anual	3,5	-	5	-

(1) Valores presentes no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

(2) Adaptação dos valores presentes no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. No caso do NO₂, em vez de 18 horas para um ano completo, deverão ser consideradas 3 horas correspondentes a 14% do ano. No caso das PM10, em vez de 35 dias para um ano completo, deverão ser considerados 5 dias correspondentes a 14% do ano.

Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Quando o programa de monitorização revelar o incumprimento de um valor limite, deverão ser estudadas as causas do incumprimento e as formas de minimizar os impactes daí recorrentes. Deverão ser estudadas medidas para evitar que os valores limite voltem a ser excedidos.

Periodicidade dos relatórios de monitorização, data de entrega e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização

Os Relatórios de Monitorização deverão ser realizados no final de cada ano de monitorização. Os relatórios anuais deverão ter, no mínimo, a estrutura prevista na Portaria n.º 395/2015.

Os relatórios anuais deverão ser realizados no primeiro trimestre do ano subsequente ao ano de realização das medições a que o relatório reporta.

A periodicidade das campanhas de monitorização deverá ser revista no final de cada ano de monitorização, no relatório final, e de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos neste programa de monitorização.

São Domingos de Rana, 29 de abril de 2018



Margarida Apetato
Coordenador do Estudo



Maria Inês Ramos
Responsável do Departamento de Ambiente

ANEXOS

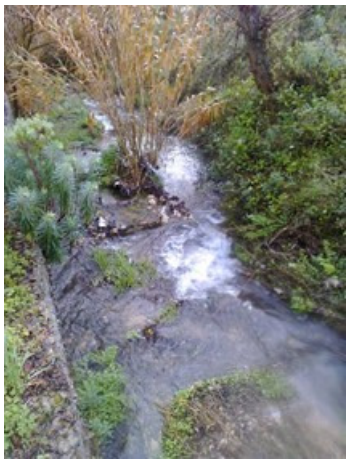
ANEXO 1 – MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

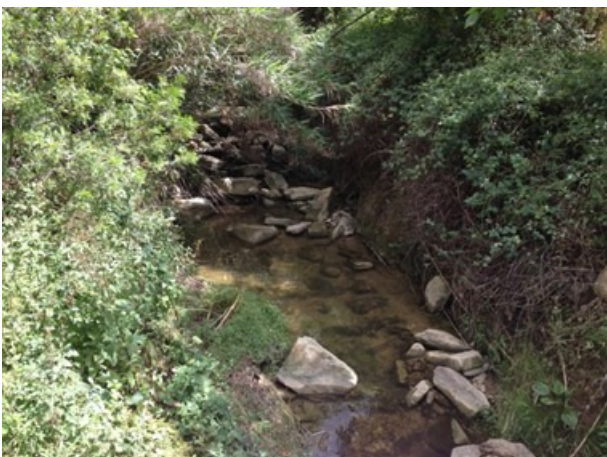
- ANEXO 1.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA
- ANEXO 1.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM
- ANEXO 1.3 – DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM ADOPTADO NO SUBLAÇO A1/BENAVENTE

ANEXO 1.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DOM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

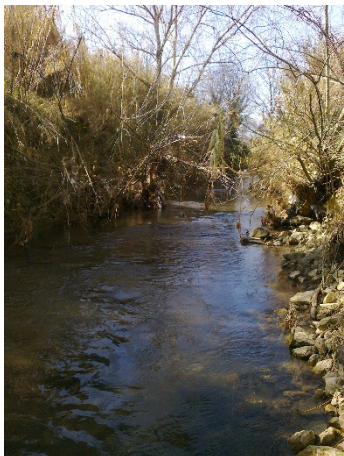
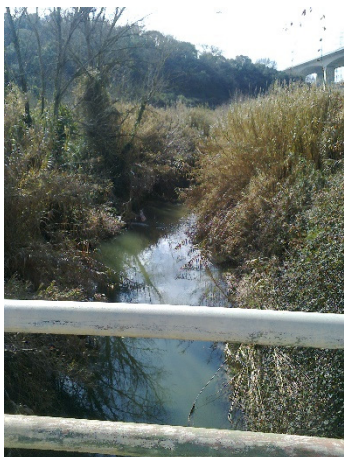
Sublaço Bucelas / Arruda dos Vinhos

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	Ribeira do Loureiro		
DESCRIÇÃO:	Montante 1 da Ribeira do Loureiro	DESIGNAÇÃO:	SUP1 – M(1)
COORDENADAS GPS:	N 38°56'8.31" W 8°04'33.29"	KM EXPLORAÇÃO:	km 2+600
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Ribeira do Loureiro	DESIGNAÇÃO:	SUP1 – J
COORDENADAS GPS:	N 38°56'3.80" W 9°04'13.00"	KM EXPLORAÇÃO:	km 2+600
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Rio das Silveiras	
DESCRIÇÃO:	Montante 1 do Rio das Silveiras	DESIGNAÇÃO:	SUP2-M(1)
COORDENADAS GPS:	N 38°56'53.72" W 9°03'52.81"	KM EXPLORAÇÃO:	km 4+500
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Montante 2 do Rio das Silveiras	DESIGNAÇÃO:	SUP2-M(2)
COORDENADAS GPS:	N 38°57'12.1" W 9°03'57.8"	KM EXPLORAÇÃO:	km 4+900
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante do Rio das Silveiras	DESIGNAÇÃO:	SUP2 – J
COORDENADAS GPS:	N 38°56'53.72" W 9°03'52.81"	KM EXPLORAÇÃO:	km 4+100
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	Ribeira da Laje		
DESCRIÇÃO:	Montante da Ribeira da Laje	DESIGNAÇÃO:	SUP3–M
COORDENADAS GPS:	N 38°57'49.15" W 9°03'41.40"	KM EXPLORAÇÃO:	km 5+300
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Ribeira da Laje	DESIGNAÇÃO:	SUP3–J
COORDENADAS GPS:	N 38°58'55.37" W 9°03'23.39"	KM EXPLORAÇÃO:	km 8+300
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

Sublaço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1)

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	Rio Grande da Pipa		
DESCRIÇÃO:	Montante do Rio Grande da Pipa	DESIGNAÇÃO:	SUP4-M
COORDENADAS GPS:	N 38°58'57.00" W 9°03'21.05"	KM EXPLORAÇÃO:	km 8+855
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante 1 do Rio Grande da Pipa	DESIGNAÇÃO:	SUP4-J(1)
COORDENADAS GPS:	N 38°58'58.98" W 9°03'6.47"	KM EXPLORAÇÃO:	km 9+050
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Ribeira de São Sebastião	
DESCRIÇÃO:	Montante da Ribeira de São Sebastião	DESIGNAÇÃO:	SUP5–M
COORDENADAS GPS:	N 38°59'49.93" W 9°01'10.93"	KM EXPLORAÇÃO:	km 12+050
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Ribeira de São Sebastião (antes da confluência com o rio Grande da Pipa)	DESIGNAÇÃO:	SUP5–J
COORDENADAS GPS:	N 38°59'44.26" W 9°00'46.95"	KM EXPLORAÇÃO:	km 12+050
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Escorrências ao km 12+800	
DESCRIÇÃO:	Ponto de descarga da plataforma km 12+800 (sentido E/O)	DESIGNAÇÃO:	ESC.1
COORDENADAS GPS:	N 39°00'8.40" W 9°00'54.93"	KM EXPLORAÇÃO:	km 12+800
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

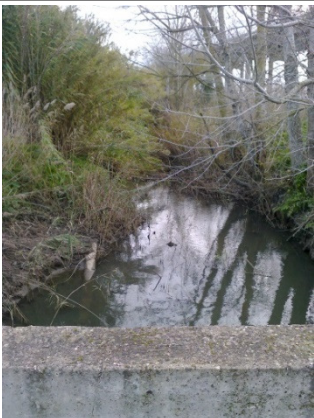
LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Ribeira de Santana da Carnota	
DESCRIÇÃO:	Montante da Ribeira de Santana da Carnota	DESIGNAÇÃO:	SUP6–M
COORDENADAS GPS:	N 39°00'50.36" W 9°00'28.81"	KM EXPLORAÇÃO:	km 13+725
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante 1 da Ribeira de Santana da Carnota (a montante da confluência da linha de água afluenta (margem direita) com a Ribª de Santana da Carnota)	DESIGNAÇÃO:	SUP6– J(1)
COORDENADAS GPS:	N 39°00'25.20" W 9°00'27.90"	KM EXPLORAÇÃO:	km 13+725
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante 2 da Ribeira de Santana da Carnota (a montante da confluência com o rio Grande da Pipa)	DESIGNAÇÃO:	SUP6– J(2)
COORDENADAS GPS:	N 39°00'10.86" W 9°00'17.08"	KM EXPLORAÇÃO:	km 13+725
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Escorrências ao km 14 + 250	
DESCRIÇÃO:	Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (sentido Arruda/Carregado)	DESIGNAÇÃO:	ESC.2
COORDENADAS GPS:	N 39°00'40.03" W 9°00'11.70"	KM EXPLORAÇÃO:	km 14+250
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Escorrências ao km 14 + 800	
DESCRIÇÃO:	Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (sentido Carregado/Arruda)	DESIGNAÇÃO:	ESC.3
COORDENADAS GPS:	N 39°00'44.58" W 8°59'44.40"	KM EXPLORAÇÃO:	km 14+800
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Vala do Carregado	
DESCRIÇÃO:	Montante da Vala do Carregado	DESIGNAÇÃO:	SUP7 - M
COORDENADAS GPS:	N 39°00'48.87" W 8°58'3.81"	KM EXPLORAÇÃO:	km 29+760 da A1
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Vala do Carregado	DESIGNAÇÃO:	SUP7 - J
COORDENADAS GPS:	N 39°00'46.30" W 8°57'55.72"	KM EXPLORAÇÃO:	km 29+760 da A1
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

Sublaço A1 / Benavente

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	Vala da Regateira		
DESCRIÇÃO:	Montante da Vala da Regateira	DESIGNAÇÃO:	SUP8 - M
COORDENADAS GPS:	N 39°00'49.62" W 8°56'24.51"	KM EXPLORAÇÃO:	km 19 + 400
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Vala da Regateira	DESIGNAÇÃO:	SUP8 - J
COORDENADAS GPS:	N 39°00'49.62" W 8°56'24.51"	KM EXPLORAÇÃO:	km 19 + 900
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Escorrência para a Vala da Regateira	DESIGNAÇÃO:	SUP8 - E
COORDENADAS GPS:	N 39°00'53.08" W 8°56'30.62"	KM EXPLORAÇÃO:	km 19 + 700
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Vala da Figueirinha 2	
DESCRIÇÃO:	Vala da Figueirinha 2 – Porta de Água	DESIGNAÇÃO:	SUP11
COORDENADAS GPS:	N 39°00'43.68" W 8°55'43.14"	KM EXPLORAÇÃO:	km 20 + 800
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Vala da Figueirinha 2 – Jusante da descarga do sistema de tratamento ST1	DESIGNAÇÃO:	SUP11-J
COORDENADAS GPS:	N 39°00'22.30" W 8°54'45.70"	KM EXPLORAÇÃO:	km 22 + 300
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Sistema de Tratamento 1	
DESCRIÇÃO:	1ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	DESIGNAÇÃO:	ST1 - EB
COORDENADAS GPS:	N 39°00'12.76" W 8°54'32.98"	KM EXPLORAÇÃO:	km 22 + 910
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	1ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	DESIGNAÇÃO:	ST1 - ET
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Vala dos Arcaus	
DESCRIÇÃO:	Vala dos Arcaus – Porta de Água	DESIGNAÇÃO:	SUP12
COORDENADAS GPS:	N 38°58'26.13" W 8°52'45.61"	KM EXPLORAÇÃO:	km 27 + 100
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Vala dos Arcaus – Jusante da descarga do sistema de tratamento	DESIGNAÇÃO:	SUP12 - J
COORDENADAS GPS:	N 38°58'48.56" W 8°53'8.53"	KM EXPLORAÇÃO:	km 26 + 250
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Sistema de Tratamento 2	
DESCRIÇÃO:	2ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	DESIGNAÇÃO:	ST2 - EB
COORDENADAS GPS:	N 38°58'55.68" W 8°53'9.36"	KM EXPLORAÇÃO:	km 25 + 978
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	2ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	DESIGNAÇÃO:	ST2 - ET
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Vala/Rio do Risco	
DESCRIÇÃO:	Rio do Risco – A montante da Vala dos Arcaus	DESIGNAÇÃO:	SUP13 - M
COORDENADAS GPS:	N 38°58'29.16" W 8°52'36.83"	KM EXPLORAÇÃO:	km 27 + 250
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Rio do Risco – A jusante da Vala dos Arcaus	DESIGNAÇÃO:	SUP13 - J
COORDENADAS GPS:	N 38°58'21.27" W 8°52'42.07"	KM EXPLORAÇÃO:	km 27 + 150
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Sistema de tratamento 3	
DESCRIÇÃO:	3ª Estação de Tratamento – Efluente Bruto	DESIGNAÇÃO:	ST3 - EB
COORDENADAS GPS:	N 38°58'0.78" W 8°52'35.46"	KM EXPLORAÇÃO:	km 28 + 896
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	3ª Estação de Tratamento – Efluente Tratado	DESIGNAÇÃO:	ST3 - ET
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Rio Sorraia	
DESCRIÇÃO:	Rio Sorraia – 30 m a montante do viaduto	DESIGNAÇÃO:	SUP14 - M
COORDENADAS GPS:	N 38°58'5.68" W 8°50'50.01"	KM EXPLORAÇÃO:	km 30 + 000
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Rio Sorraia – 50 m a jusante da descarga de tratamento	DESIGNAÇÃO:	SUP14 - J
COORDENADAS GPS:	N 38°57'38.74" W 8°50'55.96"	KM EXPLORAÇÃO:	km 30 + 000
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

Sublanço Benavente / Nó A10-A13

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	km 34+350 - PH2.1		
DESCRIÇÃO:	PH 2.1 – Sentido Benavente / A13	DESIGNAÇÃO:	SUP15
COORDENADAS GPS:	N 38°56'16.15" W 8°49'10.17"	KM EXPLORAÇÃO:	km 34 + 350
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:		Vala de Enxugo do Vale Tripeiro	
DESCRIÇÃO:	Montante da Vala de Enxugo do Vale Tripeiro	DESIGNAÇÃO:	SUP16 - M
COORDENADAS GPS:	N 38°56'2.83" W 8°49'4.90"	KM EXPLORAÇÃO:	km 34 + 800
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			
DESCRIÇÃO:	Jusante da Vala de Enxugo do Vale Tripeiro	DESIGNAÇÃO:	SUP16 - J
COORDENADAS GPS:	N 38°56'9.38" W 8°49'10.64"	KM EXPLORAÇÃO:	km 34 + 800
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	km 35 + 400 – PI 2A		
DESCRIÇÃO:	PI2A – Jusante	DESIGNAÇÃO:	SUP17
COORDENADAS GPS:	N 38°55'43.58" W 8°48'58.06"	KM EXPLORAÇÃO:	km 35 + 400
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

ANEXO 1.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Seguidamente indicam-se os locais de amostragem (adaptado de *Google Earth*) em cada um dos sublaços objeto de avaliação.

Sublaço Bucelas / Arruda dos Vinhos

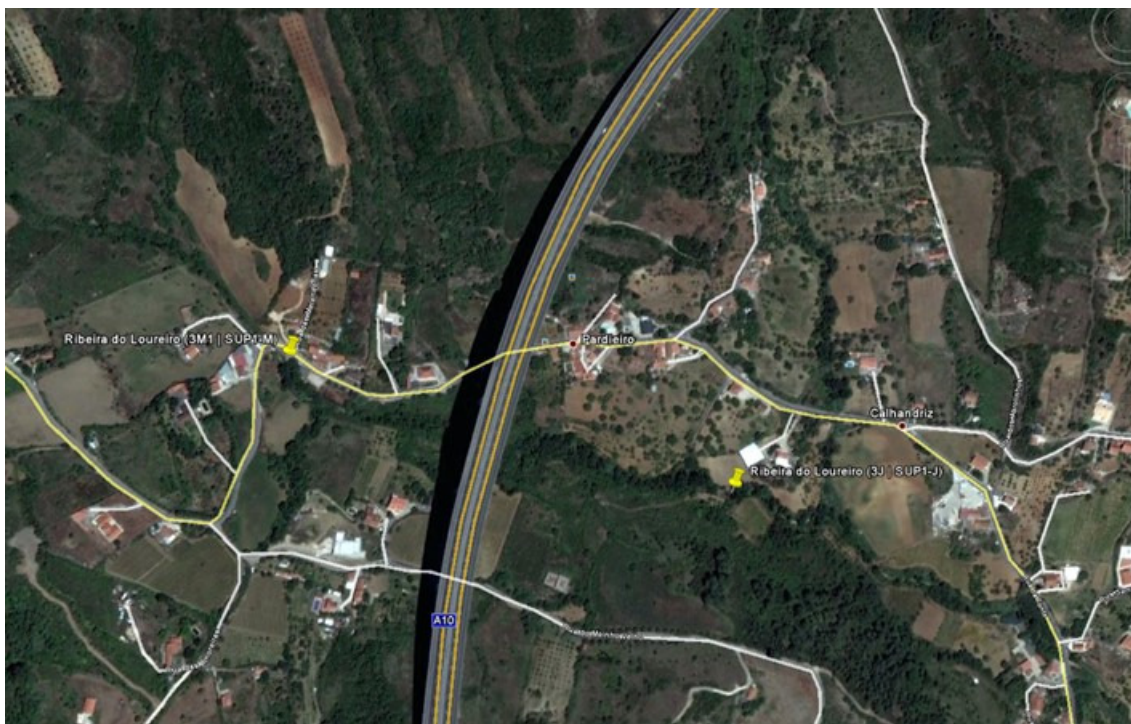


Figura 139 – Representação georreferenciada da Ribeira do Loureiro (SUP1)

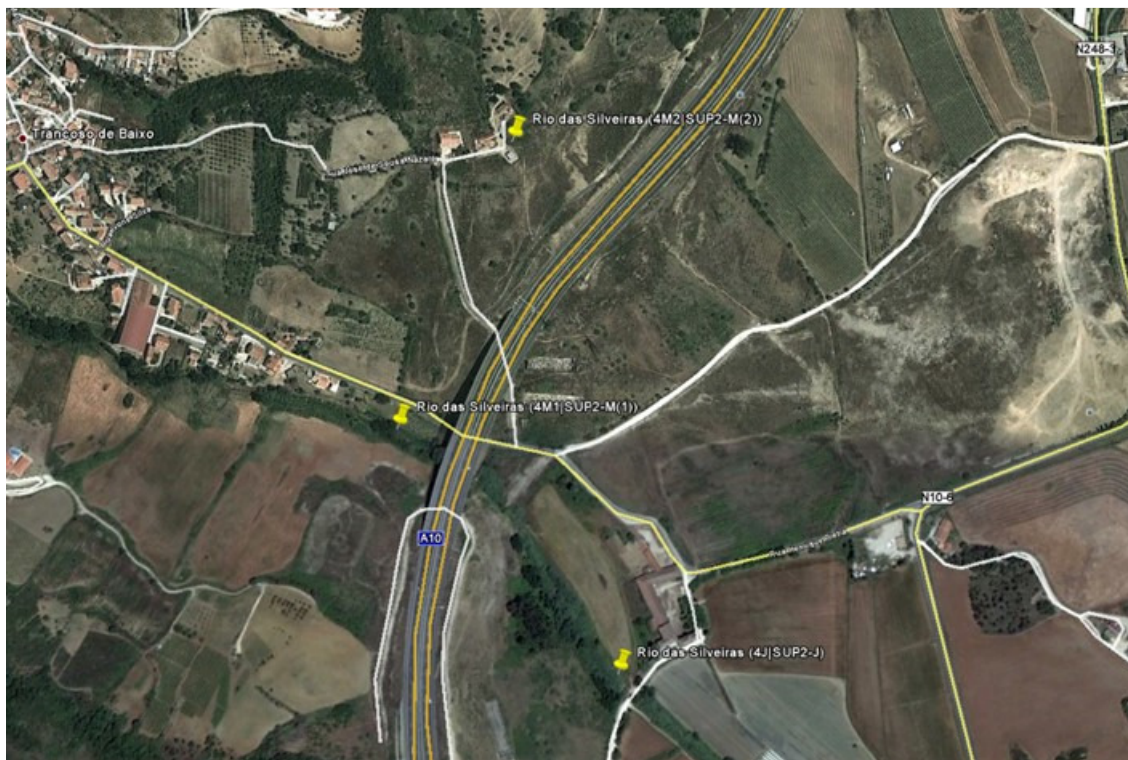


Figura 140 - Rio das Silveiras (SUP2)

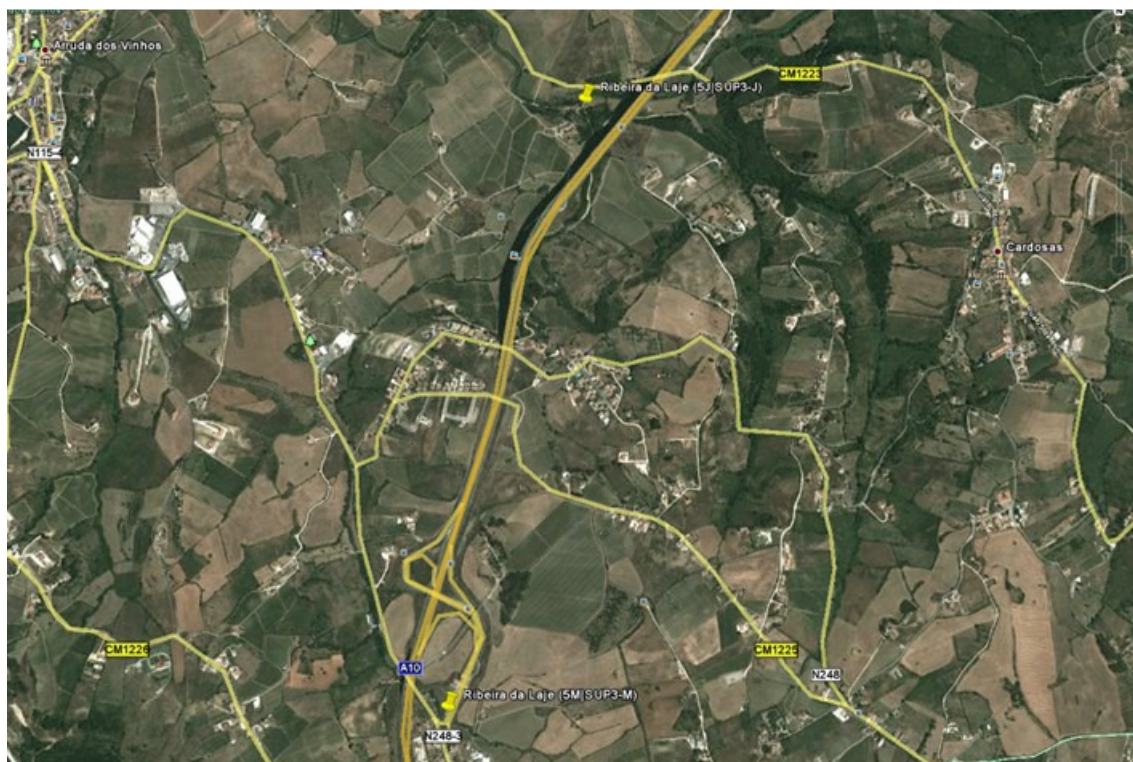


Figura 141 - Ribeira da Laje (SUP3)

Sublanço Arruda dos Vinhos / Carregado (A1)



Figura 142 - Rio Grande da Pipa (SUP4)

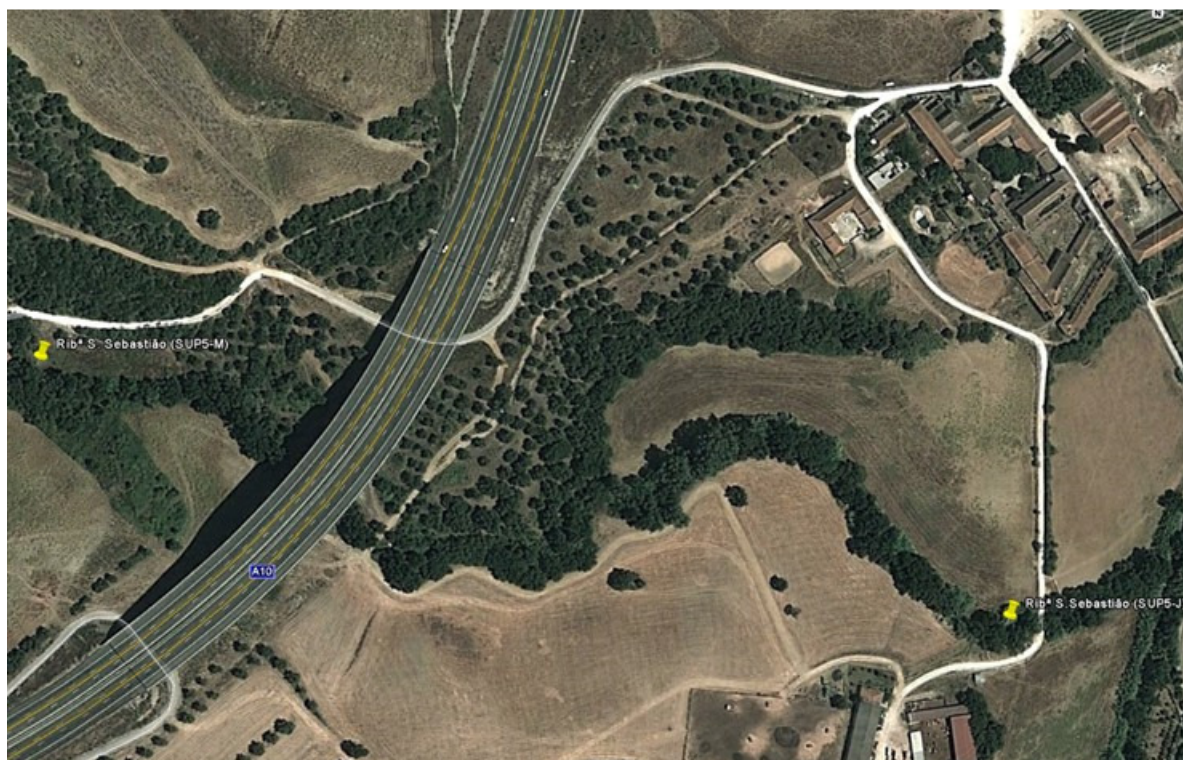


Figura 143 - Ribeira de São Sebastião (SUP5)

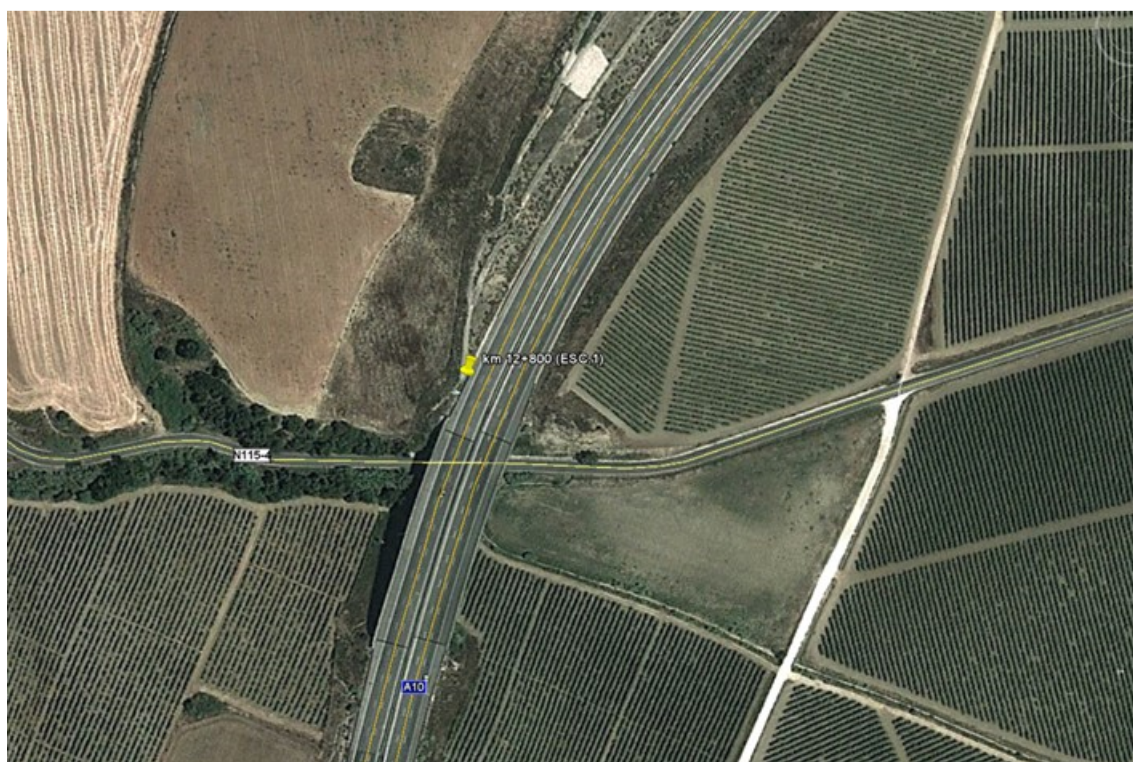


Figura 144 - Ponto de descarga da plataforma km 12 + 800 (ESC.1)



Figura 145 - Ribeira de Santana da Carnota (SUP6)



Figura 146 - Ponto de descarga da plataforma km 14+300 (ESC.2)

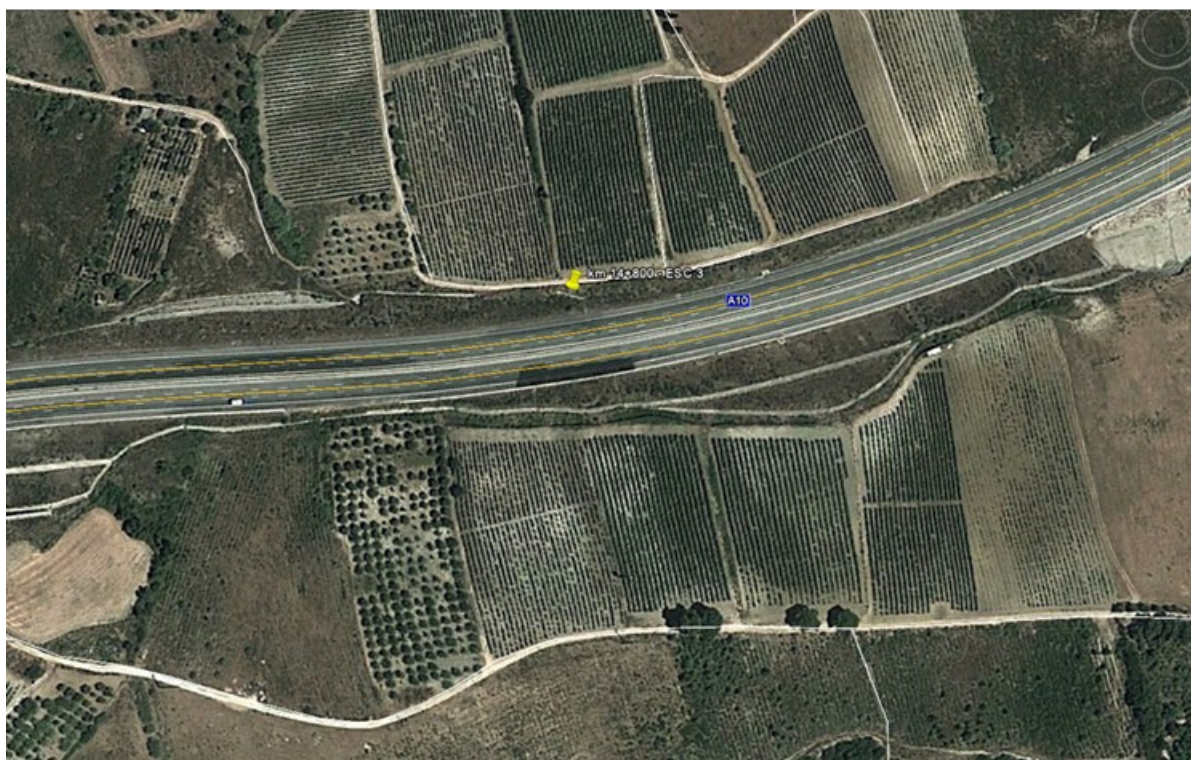


Figura 147 - Ponto de descarga da plataforma km 14+800 (ESC.3)



Figura 148 - Vala do Carregado (SUP7)

Sublanço A1 / Benavente

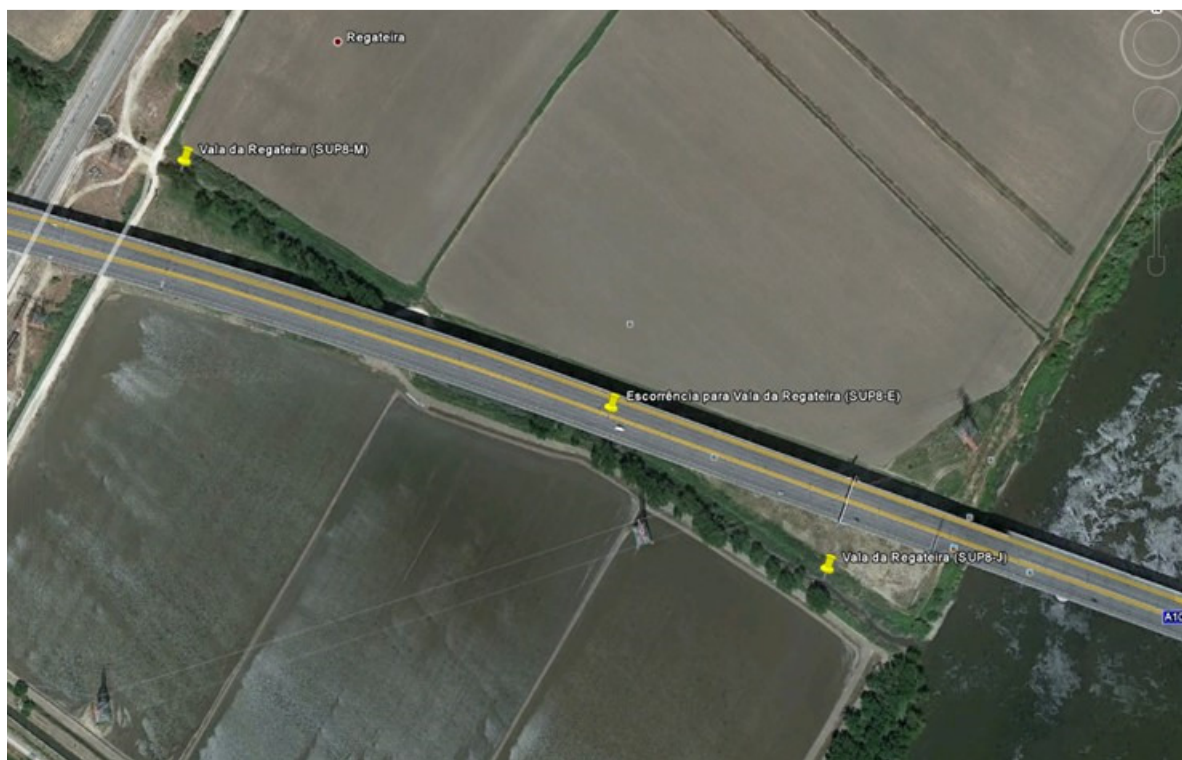


Figura 149 - Vala da Regateira (SUP8)



Figura 150 - Vala da Figueirinha 2 (SUP11) e Sistema de Tratamento 1

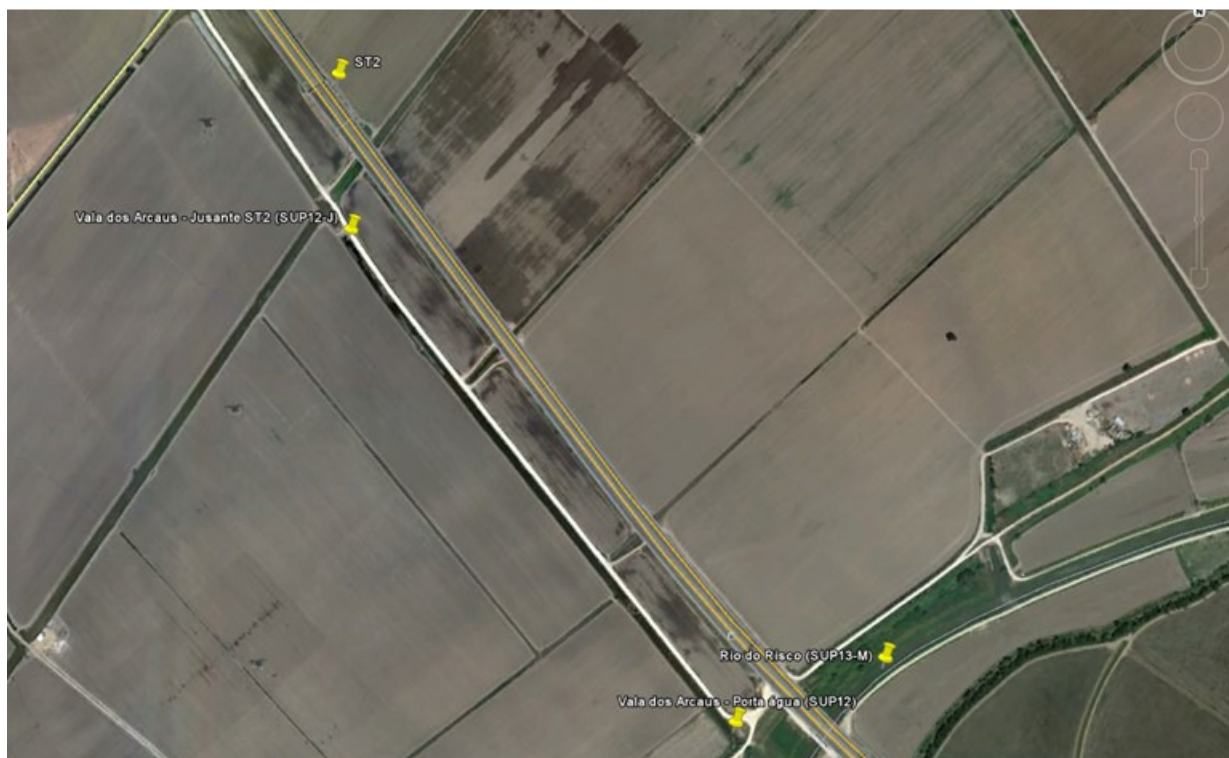


Figura 151 - Vala dos Arcaus (SUP12) e Sistema de Tratamento 2

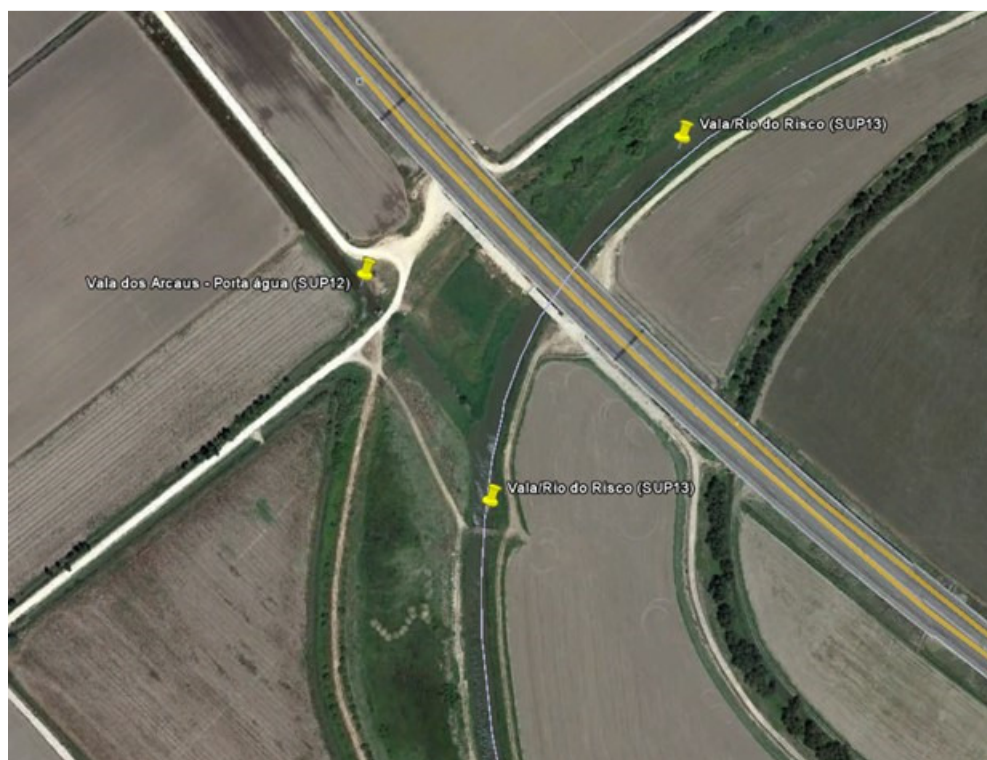


Figura 152 – Vala / Rio do Risco (SUP13)



Figura 153 - Rio Sorraia (SUP14) e Sistema de Tratamento 3

Sublanço Benavente / Nó A10-A13



Figura 154 - PH 2.1 – Sentido Benavente / A13 (SUP15)



Figura 155 - Vala de Enxugo do Vale Tripeiro (SUP16)



Figura 156 - PI2A – Jusante (SUP17)

ANEXO 1.3 – DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM ADOPTADO NO SUBLANÇO A1 / BENAVENTE

Na medida em que o sistema de drenagem implementado na margem esquerda do rio Tejo do **Sublanço A1 / Benavente** da A10 é relativamente complexo, ou seja, na zona que atravessa a Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, para uma melhor interpretação dos resultados obtidos, no presente anexo descreve-se sucintamente a conceção geral do sistema de drenagem do Viaduto Sul, com representação cartográfica de algumas especificidades recorrendo a extratos da cartografia do respetivo projeto de execução de drenagem do designado “Viaduto Sul”.

Sublanço A1 / Benavente

A margem esquerda do rio Tejo é transposta pelo viaduto sul da travessia do rio Tejo, com cerca de 9.230 m de extensão, que se situa entre os kms 2 + 476 e 11 + 705.925 da A10 (referência quilométrica de projeto), permitindo atravessar o vale aluvionar da lezíria do Tejo. A drenagem destes terrenos agrícolas é assegurada por um conjunto de valas com interligação entre si, que transportam caudais até ao rio Tejo, rio Sorraia ou vala/rio do Risco. Nestes locais, as linhas de água encontram-se sujeitas ao efeito da maré, sendo a ligação às valas de rega/drenagem efetuada em portas de água que fazem o controlo de caudais de drenagem e/ou a captação de caudais para rega (com ou sem bombagem).

A implantação do viaduto sobre terrenos agrícolas com exploração intensiva conduziu à necessidade de implementar um tratamento dos caudais de drenagem do pavimento, de forma a evitar uma eventual contaminação das águas dos canais de drenagem.

O sistema de tratamento implementado consistiu num tratamento primário do tipo gravítico convencional, compreendendo a separação de hidrocarbonetos e a deposição de sedimentos. O sistema de tratamento é constituído por um reservatório em betão armado, dispondo de uma câmara a montante, para dissipação de energia e controlo da entrada dos caudais a tratar, e de uma câmara a jusante, para regulação da saída dos caudais tratados. A descarga dos caudais é realizada em valas de drenagem que foram reservadas unicamente para receber os caudais da drenagem do Viaduto Sul, sendo isoladas das restantes valas.

Foram implantadas 3 estruturas de tratamento: o sistema de tratamento de água 1 localizado no km 4 + 403 (ST1); o sistema de tratamento de água 2 localizado no km 7 + 478 (ST2) e o sistema de tratamento de água 3 localizado no km 10 + 396 (ST3).

As valas que recebem os caudais de drenagem do viaduto, e que delimitam a oeste e a este o traçado do viaduto, foram indicadas pela Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (ABLGVFX) e são as seguintes: vala da Figueirinha 2 (descarga nº 1) e vala dos Arcaus, a jusante da intersecção com a Vala da Mesquitela (descarga nº 2). Foi assegurada a drenagem final em direção ao rio Tejo, vala do Risco e rio Sorraia dos caudais afluentes a estas valas, que foram isoladas do então sistema de drenagem da ABLGVFX. Tendo sido estabelecido que não seria possível descarregar caudais de drenagem do viaduto diretamente na vala/rio do Risco no troço a montante da porta da Marqueira, dado que essa porta é utilizada para captação de caudais de rega. Os caudais de descarga nº 3 do Viaduto Sul foram assim conduzidos para o rio Sorraia, atendendo à capacidade de diluição do meio recetor em causa.

A jusante do ST1 os caudais tratados são conduzidos para a vala da Figueirinha 2, que dista do ponto de descarga aproximadamente 560 m. A ligação desta vala ao rio Tejo é efetuada através da porta de água existente. A jusante do ST2 os caudais tratados são conduzidos para a vala dos Arcaus. A ligação desta vala à vala/rio do Risco (que conflui com o rio Tejo) é efetuada através da porta de água existente. A jusante do ST3 os caudais tratados são conduzidos para o rio Sorraia, que dista do ponto de descarga aproximadamente 1 160 m.

Na figura seguinte representa-se, de forma esquemática, o traçado do Viaduto Sul sobre a rede hidrográfica da região, sendo indicados as valas e locais definidos para descarga da drenagem do Viaduto Sul.

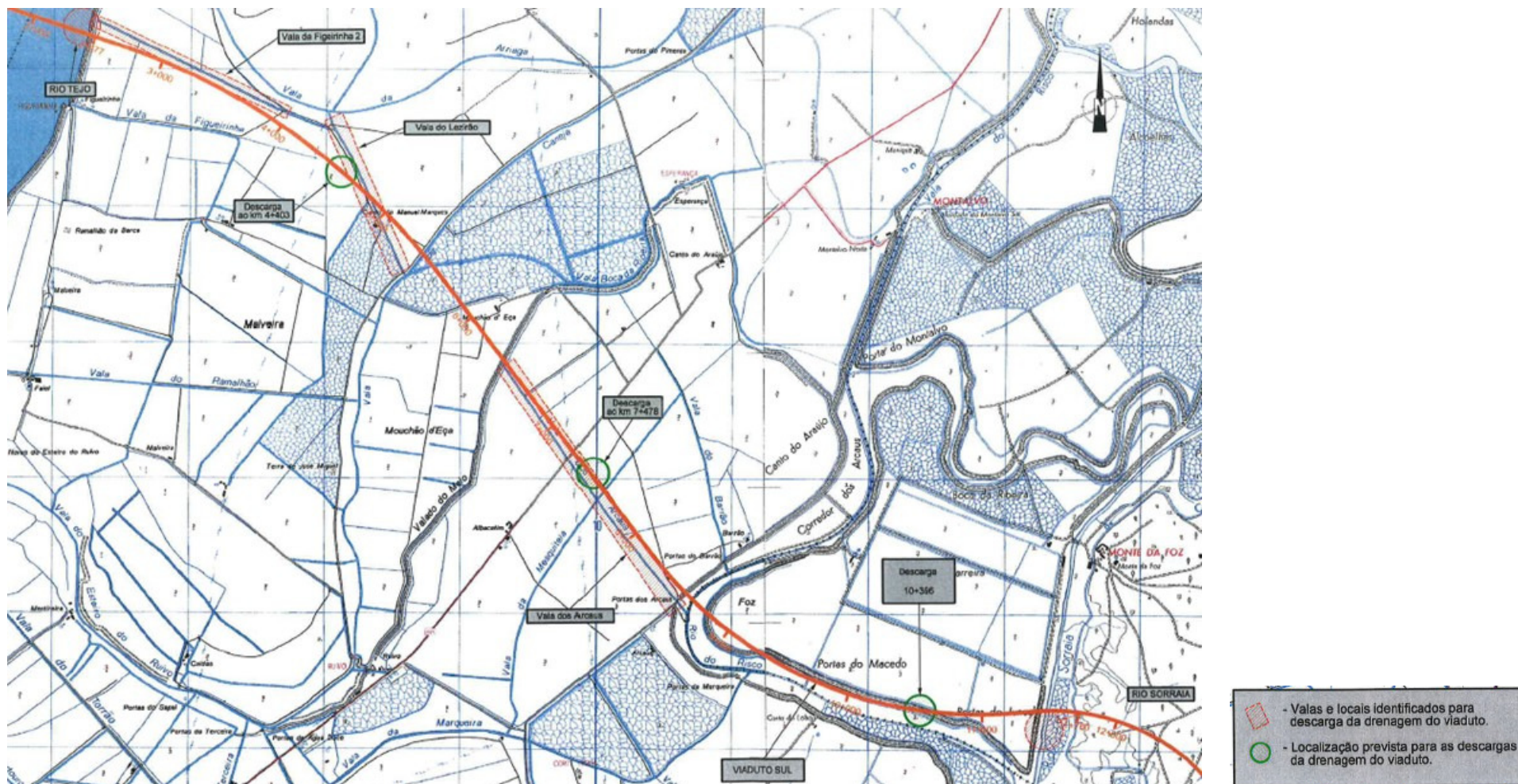


Figura 157 - Locais de descarga da drenagem (Fonte: extrato da Figura 1 do Volume VII – Projeto de Drenagem do Viaduto Sul (Out.2005))

Tendo em consideração as soluções de drenagem descritas, para a zona do Viaduto Sul, o Plano Geral de Monitorização (agosto 2005), elaborado no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Sublaço A1 / Benavente da A10, previu a monitorização de diversas linhas de água conforme indicado no Quadro 5.

Seguidamente para as linhas de água designadas por SUP11 a SUP14 apresentam-se esquemas mais detalhados relacionados com a monitorização em curso.

O local de amostragem SUP11 – Vala da figueirinha 2 corresponde a uma das duas valas que foi isolada do sistema de rega e drenagem dos terrenos agrícolas adjacentes, passando a servir exclusivamente para receber os caudais tratados provenientes do sistema de tratamento ST1. Em termos de caracterização os pontos de medição associados à monitorização desta vala correspondem às seguintes situações:

- **SUP11-J** - Caracterização da vala da Figueirinha 2 a jusante da descarga do sistema de tratamento ST1, sujeito à eventual influência dos caudais tratados provenientes do sistema de drenagem da Travessia do Carregado;
- **SUP11** - Caracterização da vala da Figueirinha 2 junto ao rio Tejo (junto à porta de água), ou seja, após o tratamento secundário físico previsto para esta vala.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento espacial dos locais de medição associados a esta linha de água.

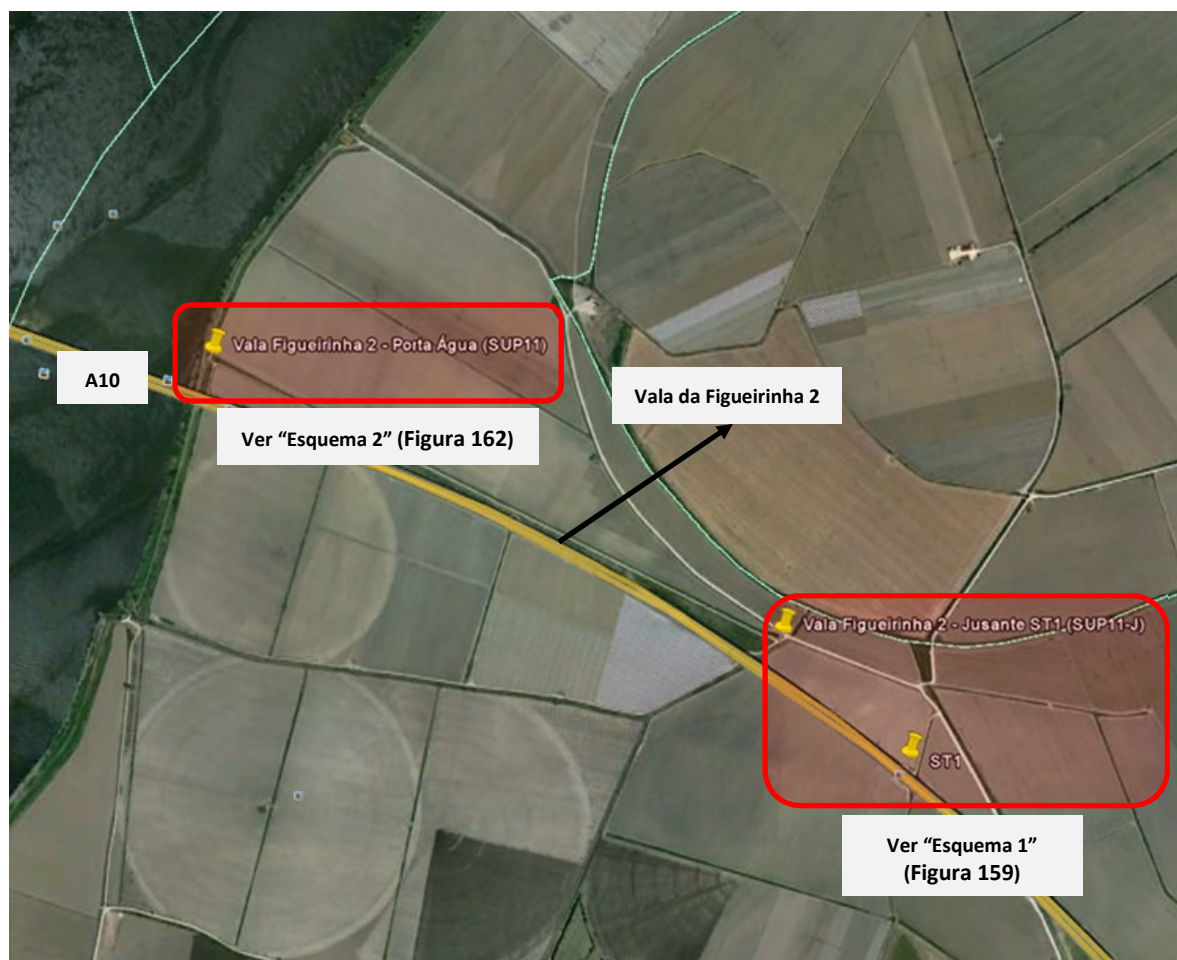


Figura 158 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala da Figueirinha 2 (Fonte: Google Earth)

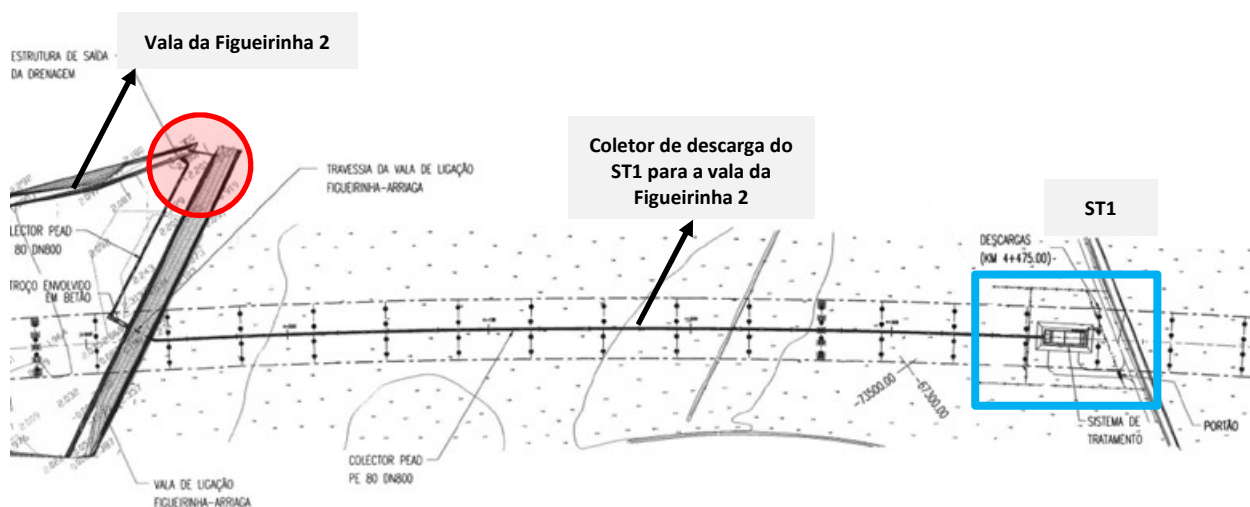


Figura 159 – Localização do ST2 e respetiva descarga na vala da Figueirinha 2 (Esquema 1)
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

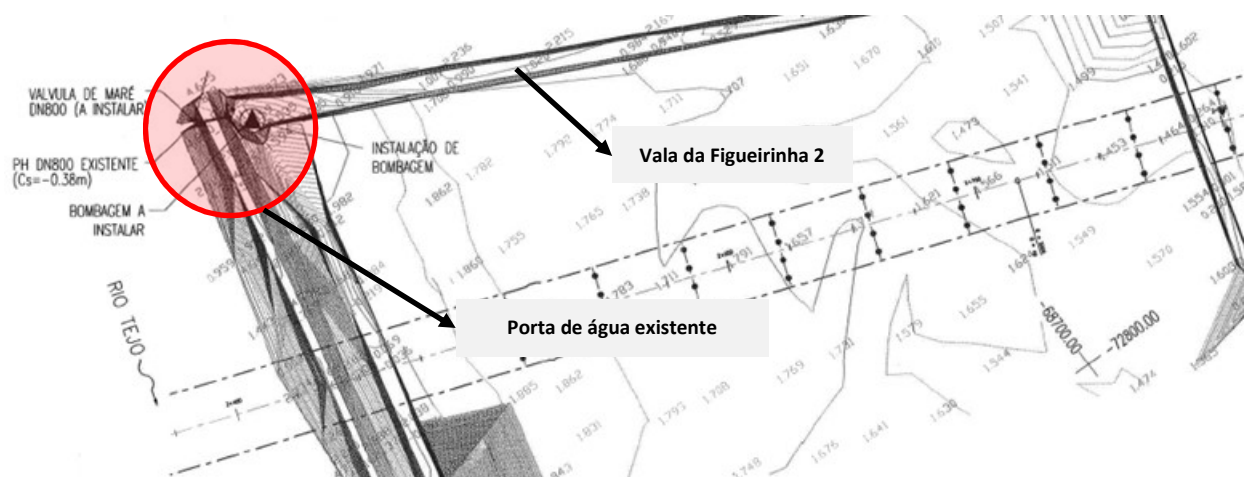


Figura 160 – Ligação da vala da Figueirinha 2 ao rio Tejo através da porta de água existente (Esquema 2)
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

O local de amostragem SUP12 – Vala dos Arcaus corresponde à segunda vala que foi isolada do sistema de rega e drenagem dos terrenos agrícolas adjacentes, passando a servir exclusivamente para receber os caudais tratados provenientes do sistema de tratamento ST2. Em termos de caracterização os pontos de medição associados à monitorização desta vala correspondem às seguintes situações:

- **SUP12-J** – caracterização da vala dos Arcaus a jusante da descarga do sistema de tratamento ST2, mas num ponto a montante da ligação à vala/rio do Risco, ou seja, sujeito à eventual influência dos caudais tratados provenientes do sistema de drenagem da Travessia do Carregado;
- **SUP12** - caracterização da vala dos Arcaus junto à vala/rio do Risco (junto à porta de água), ou seja, após o tratamento secundário físico previsto para esta linha de água.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento espacial dos locais de medição associados a esta linha de água.

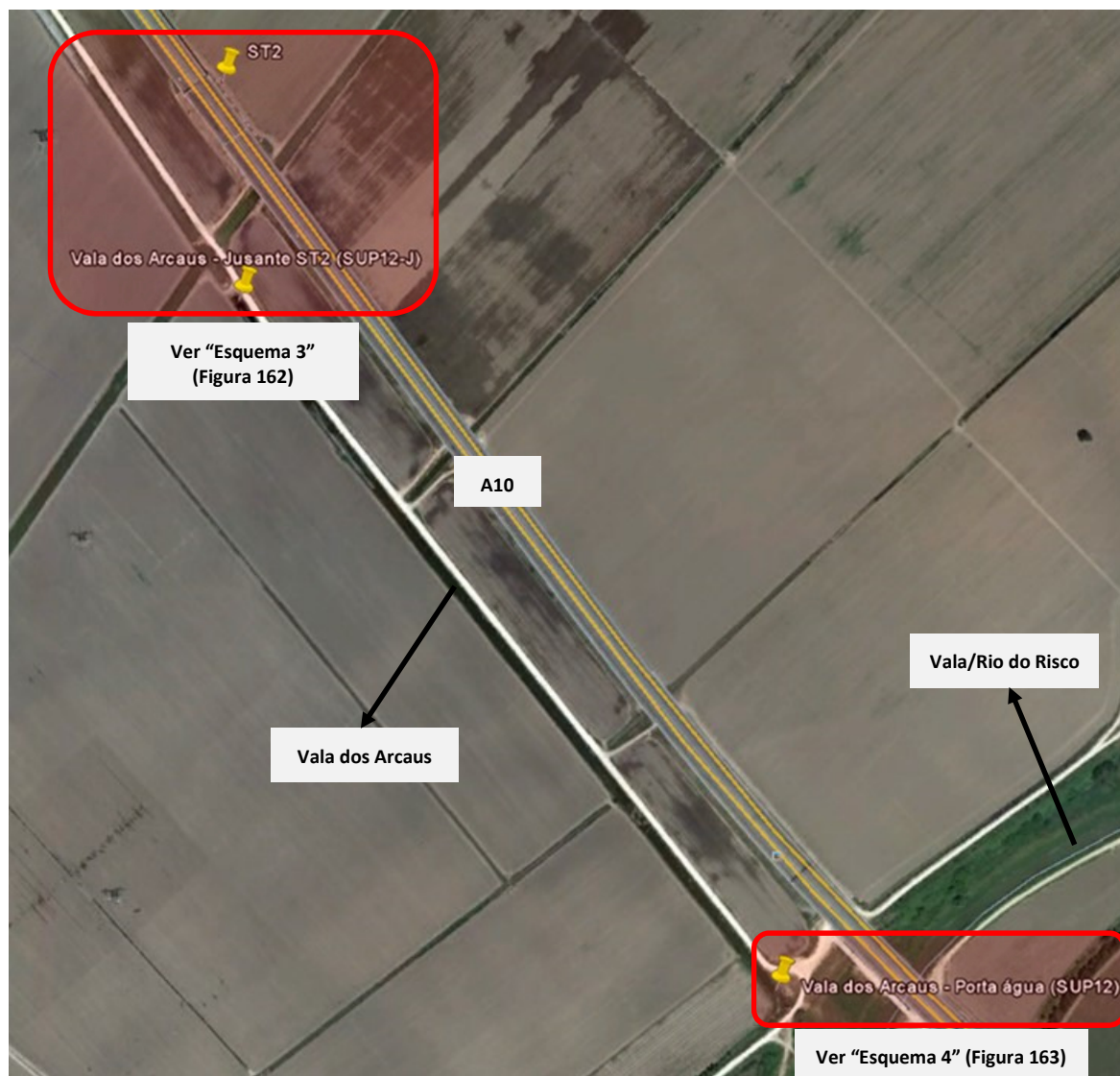


Figura 161 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala dos Arcaus (Fonte: Google Earth)

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos do projeto de execução das zonas representadas na Figura 161 como “Esquema 3” e “Esquema 4”, onde se observa, no primeiro caso a conduta de ligação do ST2 até à respetiva vala de descarga e no segundo caso a ligação da vala dos Arcaus à vala/rio do Risco através da porta de água existente.

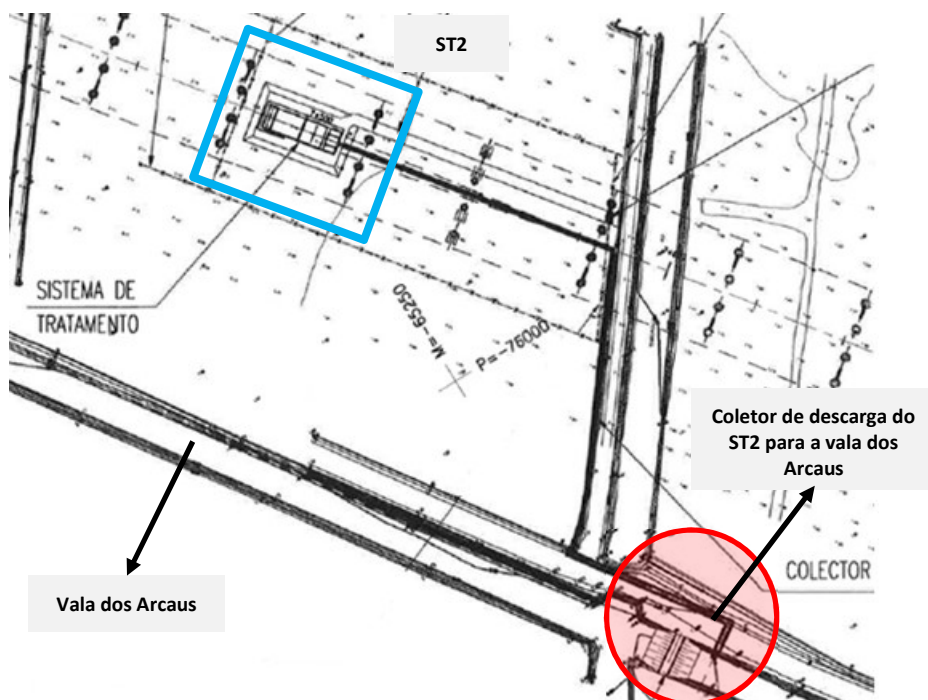


Figura 162 – Localização do ST2 face à Vala dos Arcaus e respetivo ponto de descarga ("Esquema 3")
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

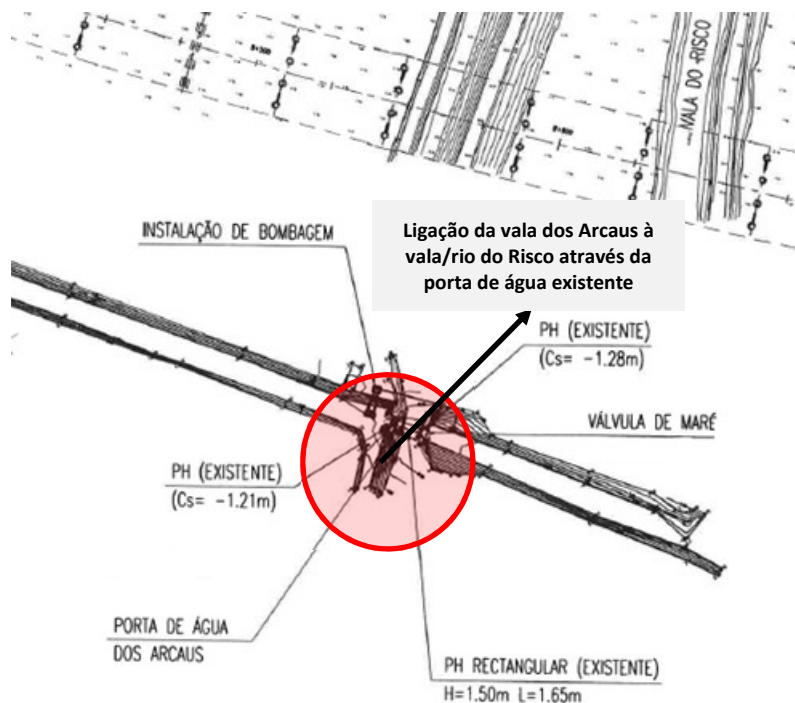


Figura 163 – Vala dos Arcaus junto à vala/rio do Risco na porta de água existente ("Esquema 4")
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

As linhas de água SUP13 - vala/rio do Risco e SUP14 – rio Sorraia encontram-se no limite de influência do estuário do Tejo, estando, portanto, sujeitas ao regime de marés, sendo a ligação às valas de rega/drenagem efetuada em

Portas de Água que fazem o controlo de caudais de drenagem e/ou a captação de caudais para rega (com ou sem bombagem).

Em termos de caracterização os pontos de medição associados à monitorização da SUP13 - vala/rio do Risco correspondem às seguintes situações:

- Caracterização da vala/rio do Risco num troço a cerca de 50 m a norte da A10 e da confluência da vala dos Arcaus com a vala/rio do Risco;
- Caracterização da vala/rio do Risco num troço a sul da A10 e da ligação da vala dos Arcaus à vala/rio do Risco.

Assim, em cada um dos pontos acima referidos avaliam-se as seguintes situações, consoante a maré que se verificou no dia/hora de colheita de amostras (preia-mar ou baixa-mar):

- **Situação “M”, ponto de montante (SUP13-M)** – sem qualquer influência dos caudais tratados provenientes do sistema de tratamento ST2
- **Situação “J”, ponto de montante (SUP13-J)** - sujeito à eventual influência dos caudais tratados provenientes do sistema de tratamento ST2.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento espacial dos locais de medição associados ao ponto “SUP13”, não sendo atribuída a designação de “M” e “J” a nenhuma das situações, na medida em que a caracterização das mesmas se encontra relacionada com o efeito da maré.



Figura 164 - Pontos de medição da qualidade da água associados à vala/rio do Risco (Fonte: Google Earth)

Na fotografia seguinte é apresentada a vista para a zona de confluência da vala dos Arcaus com a vala/rio do Risco.



Figura 165 – Zona de confluência da vala dos Arcaus à vala/rio do Risco

Em termos de caracterização os pontos de medição associados à monitorização da SUP14 – rio Sorraia correspondem às seguintes situações:

- Caracterização do rio Sorraia num troço a cerca de 50 m a norte da A10 e da confluência da vala/rio do Risco, local onde se encontra o coletor de descarga do ST3;
- Caracterização do rio Sorraia a sul da A10 e da confluência da vala da vala/rio do Risco, local onde se encontra o coletor de descarga do ST3.

Assim, em cada um dos pontos acima referidos avaliam-se as seguintes situações, consoante a maré que se verificou no dia/hora de colheita de amostras (preia-mar ou baixa-mar):

- **Situação “M”, ponto de montante (SUP14-M)** –sem qualquer influência dos caudais tratados provenientes do sistema de drenagem ST3;
- **Situação “J”, ponto de montante (SUP14-J)** – sujeito à eventual influência dos caudais tratados provenientes do sistema de drenagem ST3.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento espacial dos locais de medição associados ao **rio Sorraia**, que se trata do primeiro afluente importante na margem esquerda do Tejo. Não foi atribuída a designação de “M” ou “J” a nenhuma das situações, na medida em que a caracterização das mesmas se encontra relacionada com o efeito da maré.

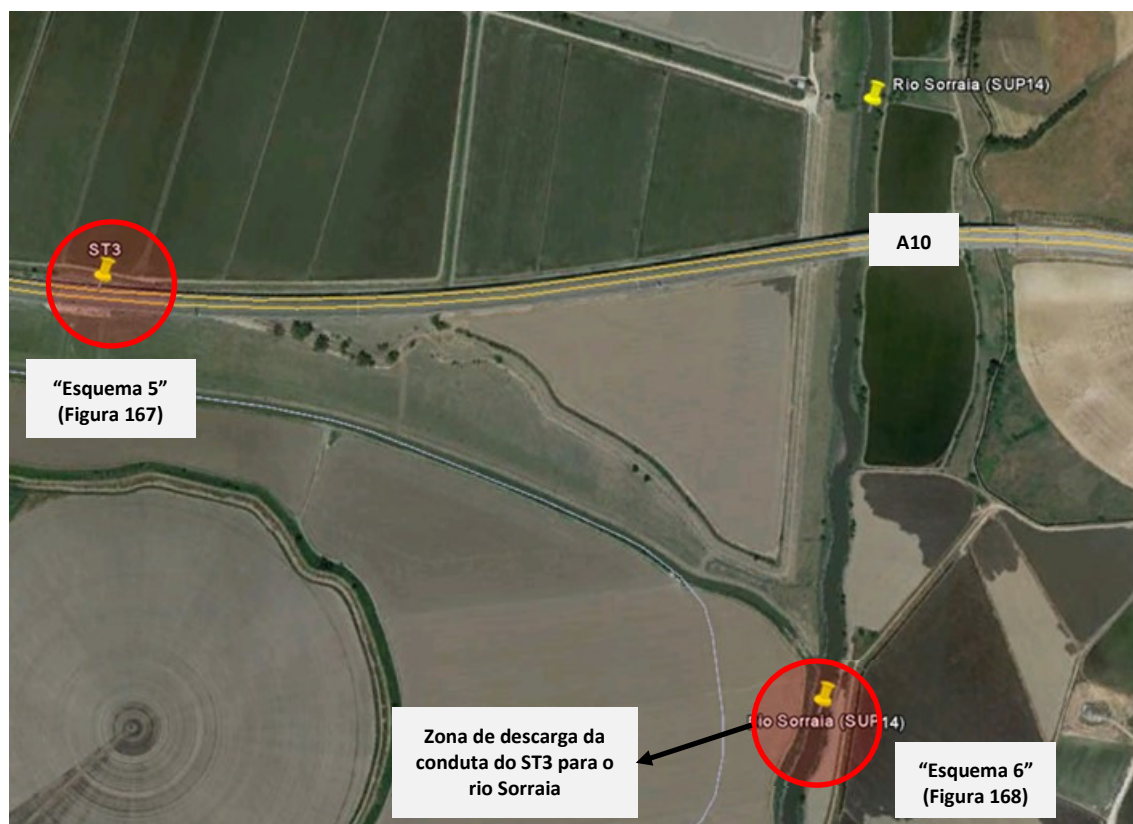


Figura 166 - Pontos de medição da qualidade da água associados ao rio Sorraia
(Fonte: Google Earth)

Na figura seguinte apresenta-se um extrato do projeto de execução da zona representada na Figura 166 como “Esquema 5”.

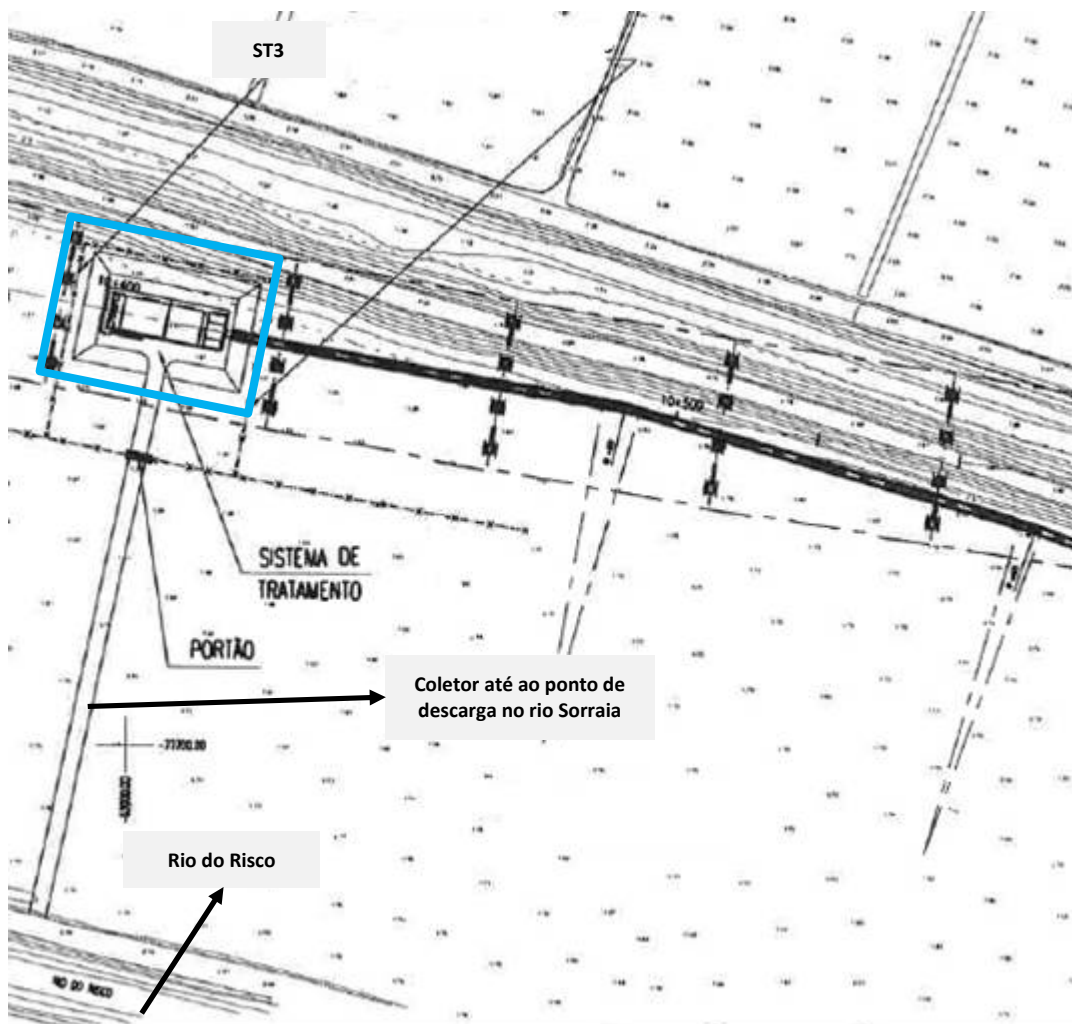


Figura 167 – Zona de implantação do ST3 face ao traçado da A10 e vala/rio do Risco (“Esquema 5”)
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

Na figura seguinte apresenta-se um extrato do projeto de execução da zona representada na Figura 166 como “Esquema 6”.

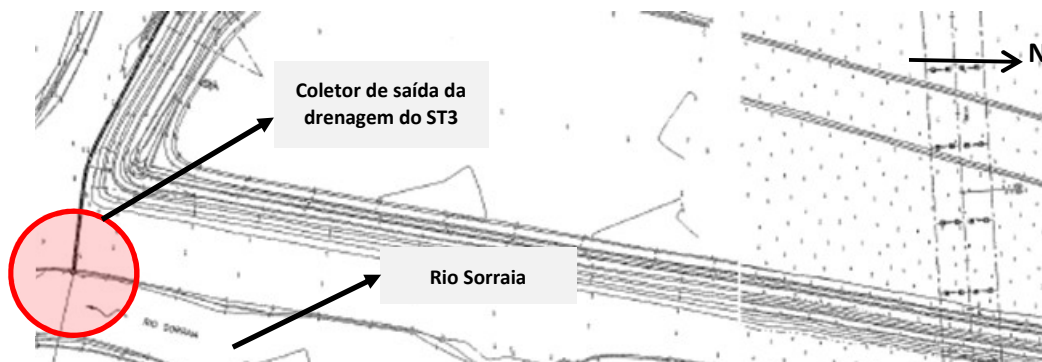


Figura 168 – Localização do coletor de descarga do ST3 no rio Sorraia (“Esquema 6”)
(Fonte: Projeto de Drenagem do Viaduto Sul)

ANEXO 2 - MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- ANEXO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA
- ANEXO 2.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM

ANEXO 2.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Sublaço Benavente / Nó A10-A13

LOCAL DE AMOSTRAGEM:	Poço situado a sul da via, cerca do km 1+000 (de projeto)		
DESCRIÇÃO:	Poço particular utilizado para rega	DESIGNAÇÃO:	SUB2
COORDENADAS GPS:	N 38°57'5.41" W 8°49'33.81"	KM EXPLORAÇÃO:	km 32+600
DISTÂNCIA AE/SENTIDO:	75 m da A10 no sentido Benavente / Nó A10/A13		
REPRESENTAÇÃO FOTOGRÁFICA:			

ANEXO 2.2 – REPRESENTAÇÃO GEORREFERENCIADA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Seguidamente indica-se o local de amostragem (adaptado de *Google Earth*) do sublaço objeto de avaliação.

Sublaço Benavente / Nó A10-A13

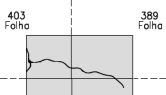


Figura 169 – Representação georreferenciada do ponto de amostragem SUB2

ANEXO 3 – REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM



Cartas Militares de Portugal
Instituto Geográfico do Exército



PROJEÇÃO DE GAUSS-CRUSHER INTERNACIONAL
DATUM DE LISBOA

LEGENDA

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

- 3M1/SUP1-M(1)** Montante 1 da Ribeira do Loureiro.
- 3J/SUP1-J** Jusante da Ribeira do Loureiro.
- 4M1/SUP2-M(1)** Montante 1 do Rio das Silveiras.
- 4M2/SUP2-M(2)** Montante 2 do Rio das Silveiras.
- 4J/SUP2-J** Jusante do Rio das Silveiras.

- 5M/SUP3-M** Montante da Ribeira da Laje.
- 5J/SUP3-J** Jusante da Ribeira da Laje.



Cartas Militares de Portugal
Instituto Geográfico do Exército

389 Folha

390 Folha

PROJEÇÃO DE GAUSS-ELIPSOIDE INTERNACIONAL
DATUM DE LISBOA

LEGENDA

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

- 1M/SUP4-M** Montante do Rio Grande da Pipa.
- 1J1/SUP4-J(1)** Jusante 1 do Rio Grande da Pipa.
- 2M/SUP5-M** Montante da Ribeira de S. Sebastião.
- 2J/SUP5-J** Jusante da Ribeira de S. Sebastião.



Cartas Militares de Portugal
Instituto Geográfico do Exército

370
Folha

390
Folha

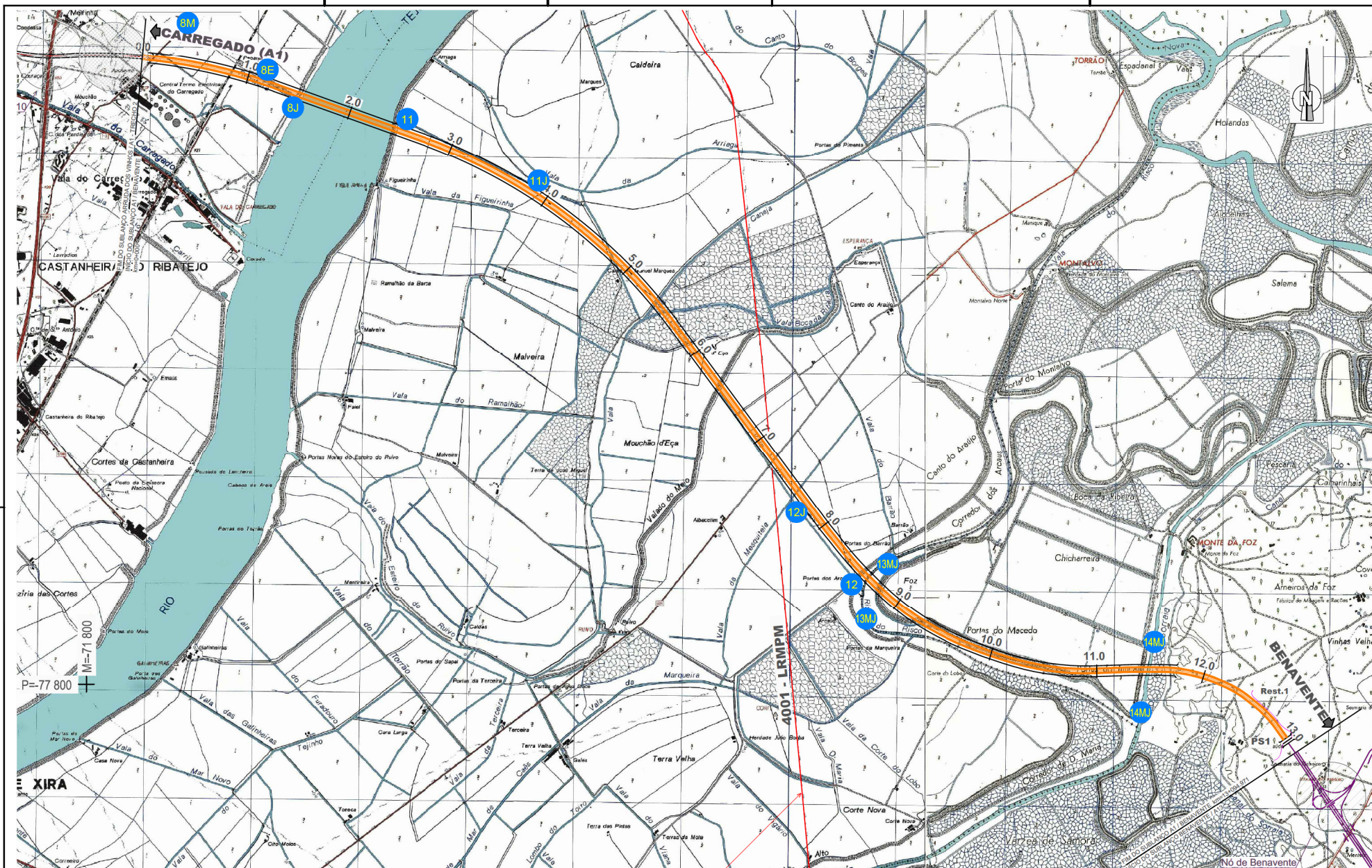
PROJEÇÃO DE GAUSS-ELIPSOIDE INTERNACIONAL
DATUM DE LISBOA

LEGENDA

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

SUP6-M Montante da Rib^a de Santana da Carnota.
SUP6-J(1) Jusante 1 da rib^a de Santana da Carnota.
SUP6-J(2) Jusante 2 da Rib^a de Santana da Carnota.
ESC.1 Ponto de descarga da plataforma Km12+800.

ESC.2 Ponto de descarga da plataforma Km14+300.
ESC.3 Ponto de descarga da plataforma Km14+800.
SUP7-M Montante da Vala do Carregado.
SUP7-J Jusante da Vala do Carregado.



Cartas Militares de Portugal
Instituto Geográfico do Exército

390 Folha 391 Folha

PROJEÇÃO DE GAUSS-ELIPSOIDE INTERNACIONAL
DATUM DE LISBOA

LEGENDA

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

SUP8-M	Montante da Valsa da Regateira.	SUP12	Valsa dos Arcaus-Porta de Água.
SUP8-J	Jussante da Valsa da Regateira.	SUP12-J	Valsa dos Arcaus-Jussante da descarga do ST2.
SUP8-E	Escorrência para a Valsa da Regateira.	SUP13-M/J	Rio do Hisc-A montante e a Jussante da Valsa dos Arcaus.
SUP11	Valsa da Figueirinha 2-Porta de Água.	SUP14-M/J	Rio Sorraia-A montante e a Jussante do ST3.
SUP11-J	Valsa da Figueirinha 2-Jussante da Descarga do ST1.		

