

**EXECUÇÃO DOS PLANOS GERAIS DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE
NOS SUBLANÇOS FOGUETEIRO / COINA / PALMELA / NÓ DE SETÚBAL (NÓ
A2/A12) DA A2 – AUTO-ESTRADA DO SUL E
NA LIGAÇÃO AO ALTO DA GUERRA INTEGRADA NO SUBLANÇO NÓ A2/A12 /
SETÚBAL (EN10) DA A12 – AUTO-ESTRADA SETÚBAL / MONTIJO**

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE
2020**



VOLUME I – RELATÓRIO BASE

Mai 2021

BGI– Brisa Gestão de Infraestruturas, S.A.
Sede: Quinta da Torre da Aguilha - Edifício Brisa
2785-599 São Domingos de Rana
Portugal

T: (+351) 21 444 85 00
EC Carcavelos – Ap.250 2776-956 Carcavelos

www.brisa.pt



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	1
1.2 ÂMBITO	1
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL	2
1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO	4
1.5 EQUIPA TÉCNICA	4
2. ANTECEDENTES	5
2.1 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS	7
2.2 RECLAMAÇÕES	11
3. ENQUADRAMENTO	12
4. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	13
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	13
4.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA	13
4.2.1 Parâmetros monitorizados	13
4.2.2 Locais de amostragem	14
4.2.3 Frequência das amostragens	15
4.2.4 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	16
4.2.5 Critérios de avaliação de dados	16
4.2.6 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	17
4.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	20
4.3.1 Nota introdutória	20
4.3.2 Apresentação dos resultados obtidos	20
4.3.3 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	46
4.4 CONCLUSÕES	64
5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	66
5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	66
5.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	66
5.2.1 Parâmetros a monitorizar	66
5.2.2 Locais de amostragem	66
5.2.3 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	69
5.2.4 Critérios de avaliação dos dados	69

5.2.5	Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados	69
5.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	73
5.3.1	Nota introdutória	73
5.3.2	Apresentação dos resultados obtidos	73
5.3.3	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	81
5.4	CONCLUSÕES	92
6.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	93
6.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	93
6.1.1	Parâmetros monitorizados	93
6.1.2	Locais de medição	93
6.1.3	Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição	97
6.1.4	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados	97
6.1.5	Critérios de apresentação e avaliação de resultados	98
6.1.6	Desvios ao Plano de Monitorização	101
6.1.7	Desvios ao Método de Ensaio	101
6.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR	102
6.2.1	Apresentação dos resultados e comparação com o critério de avaliação	102
6.2.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos	106
6.2.3	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização	140
6.2.4	Comparação com as previsões efetuadas no EIA	140
6.2.5	Dados de entrada no modelo de dispersão	141
6.2.6	Comparação das condições previstas em EIA com a informação recolhida nas campanhas de medição	142
6.2.7	Comparação entre os valores estimados e valores medidos	144
6.2.8	Comparação entre os valores de concentração estimados para 2020 e os valores estimados em fase de EIA	147
6.2.9	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem	148
6.2.10	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	148
6.3	CONCLUSÕES	151
7.	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	153
7.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE	153
7.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	153
7.2.1	Introdução	153
7.2.2	Parâmetros a monitorizar	154

7.2.3	Locais de amostragem	154
7.2.4	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto	156
7.2.5	Critérios de avaliação dos dados	156
7.2.6	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados	157
7.3	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	158
7.3.1	Apresentação dos resultados obtidos	158
7.3.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	158
7.3.3	Comparação com as previsões efetuadas no processo de avaliação de impacto ambiental e estudo ambiental	159
7.3.4	Conclusões	161
8.	PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	162
8.1	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	162
8.2	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	162
8.3	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	162
8.4	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	163

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental	3
Quadro 2 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Fogueteiro / Coina.....	8
Quadro 3 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Fogueteiro / Coina no âmbito do Plano de Ação.....	9
Quadro 4 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Coina / Palmela / A2/A12	10
Quadro 5 – Barreiras acústicas implementadas nos sublanços Coina/ Palmela/ Nó A2/A12, no âmbito do Plano de Ação.....	10
Quadro 6 – Barreira acústica implementada na Ligação al Alto da Guerra	11
Quadro 7 - TMDA nos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra em 2015 e 2020.....	13
Quadro 8 – Parâmetros monitorizados para a avaliação da qualidade das águas superficiais.....	14
Quadro 9 – Localização dos pontos de monitorização das águas superficiais	15
Quadro 10 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros <i>in situ</i>	19
Quadro 11 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados	19
Quadro 12 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI).....	20
Quadro 13 – Resultados obtidos para o rio Judeu	22
Quadro 14 – Resultados obtidos para o rio Coina.....	25
Quadro 15 – Resultados obtidos para a linha de água PH30.1	27
Quadro 16 – Resultados obtidos para a linha de água PH32.2	29
Quadro 17 – Resultados obtidos para o Afluente do Esteiro do Moinho (PH 2.1).....	31
Quadro 18 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 24+600	34
Quadro 19 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 25+840	36
Quadro 20 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 27+080	38
Quadro 21 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 28+766	40
Quadro 22 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 31+115	42
Quadro 23 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 35+465	44
Quadro 24 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015 e 2020	53
Quadro 25 – Localização dos pontos de monitorização das águas subterrâneas	67
Quadro 26 – Localização dos pontos de monitorização indireta das águas subterrâneas	68
Quadro 27 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros <i>in situ</i>	71
Quadro 28 – Parâmetros a analisar e métodos propostos na monitorização dos recursos hídricos.....	72

Quadro 29 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI).....	74
Quadro 30 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – Captação 1 e Captação 2.....	75
Quadro 31 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –3 (AS3), 4 (AS4) e 5 (AS5)	76
Quadro 32 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –6 (AS6), 7 (AS7) e 8 (AS8)	77
Quadro 33 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –9 (AS9), 10 e 11 .	78
Quadro 34 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – 16A	79
Quadro 35 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – 4A	80
Quadro 36 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar.....	93
Quadro 37 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar	94
Quadro 38 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas.....	97
Quadro 39 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos....	98
Quadro 40 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento	100
Quadro 41 – Resumo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respetivos valores medidos	103
Quadro 42 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados de NO, NO ₂ , CO e material particulado	105
Quadro 43 – Avaliação das concentrações diárias de PM ₁₀ observadas no local P1 (Km 16+500 Sul) acima do VL (50 µg/m ³) e/ ou LSA diário (35 µg/m ³) legislado.....	106
Quadro 44 – Avaliação das concentrações diárias de PM ₁₀ observadas no local P2 (Km 32+700 Sul) acima do VL (50 µg/m ³) e/ ou LSA diário (35 µg/m ³) legislado.....	112
Quadro 45 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição	125
Quadro 46 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição.....	130
Quadro 47 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição.....	131
Quadro 48 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direcções de vento provenientes da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos em P1 (Km 16+500 Sul) do Sublanço Fogueteiro/Coina.....	133
Quadro 49 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direcções de vento provenientes da via em estudo, direcções restantes e ventos calmos em P2 (Km 32+700 Sul) dos Sublanços Coina / Palmela A2/A12	133
Quadro 50 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados.....	142
Quadro 51 – Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) previsto no EIA do Sublanço Fogueteiro/Coina e registado em 2020	143

Quadro 52 – Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) previsto no EIA do Sublanço Coina/Palmela e registado em 2020	143
Quadro 53 – Parâmetros do cenário típico considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados	143
Quadro 54 – Parâmetros do cenário desfavorável considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados	143
Quadro 55 – Valores de fundo considerados para cada um dos poluentes.....	145
Quadro 56 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, nos Sublanços em avaliação.	145
Quadro 57 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos.....	146
Quadro 58 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Fogueteiro/Coina, para o NO ₂ , CO e PM10.....	147
Quadro 59 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Coina/Palmela, para o NO ₂ , CO e PM10	147
Quadro 60 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A2 – sublanço Fogueteiro / Coina de 2007 a 2020.....	149
Quadro 61 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A2 – sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12) em 2015 e 2020	150
Quadro 62 - TMDA nos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra em 2015 e 2020.....	153
Quadro 63 – Localização e fotografias dos recetores monitorizados na A2 e na Ligação ao Alto da Guerra	155
Quadro 64 – Resultados obtidos nos recetores sensíveis monitorizados	158
Quadro 65 - Evolução dos níveis sonoros registados nos recetores D7 e Alto da Guerra desde 2015....	158
Quadro 66 - Dados de tráfego estimados durante o PAIA	159
Quadro 67 – Comparação entre as previsões de ruído ambiente efetuadas no PAIA e os resultados obtidos na monitorização	160
Quadro 68 - TMDA prevista no Estudo Ambiental da Ligação ao Alto da Guerra	160
Quadro 69 – Comparação dos dados de tráfego estimados no EA para 2020 com os respetivos valores medidos.....	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela / A2/A12 da A2 e Ligação Alto da Guerra	12
Figura 2 - Resultados obtidos para o parâmetro CE nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coina	47
Figura 3 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio dissolvido nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coina.....	48
Figura 4 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coina	49
Figura 5 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas linhas de água a montante e a jusante do Sublanços Coina / Palmela / A2/A12	50
Figura 6 - Resultados obtidos para o parâmetro Ferro nas linhas de água a montante e a jusante do Sublanços Coina / Palmela / A2/A12	50
Figura 7 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência da Ligação ao Alto da Guerra.....	51
Figura 8 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nos pontos de descargas da plataforma dos Sublanços Coina / Palmela / A2/A12	52
Figura 9 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro total nos pontos de descargas da plataforma dos Sublanços Coina / Palmela / A2/A12	52
Figura 10 - Descarga dos coletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH 28.3 no período crítico	52
Figura 11 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	54
Figura 12 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra.....	54
Figura 13 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	55
Figura 14 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	55
Figura 15 - Evolução dos resultados obtidos para a CE (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	56
Figura 16 - Evolução dos resultados obtidos para a CE (2015 e 2020) a Jusante da dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	56
Figura 17 - Evolução dos resultados obtidos para a Óleos e Gorduras (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	57
Figura 18 - Evolução dos resultados obtidos para a Óleos e Gorduras (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	57
Figura 19 - Evolução dos resultados obtidos para SST (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	58

Figura 20 - Evolução dos resultados obtidos para SST (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	58
Figura 21 - Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	59
Figura 22 - Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	60
Figura 23 - Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	61
Figura 24 - Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	61
Figura 25 - Evolução dos resultados obtidos para o Ferro Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	62
Figura 26 - Evolução dos resultados obtidos para o Ferro Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	62
Figura 27 - Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	63
Figura 28 - Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra	63
Figura 29 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH	83
Figura 30 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura.....	83
Figura 31 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade elétrica.....	84
Figura 32 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras.....	85
Figura 33 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST	85
Figura 34 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro cobre.....	86
Figura 35 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco	87
Figura 36 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro ferro.....	87
Figura 37 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH	88
Figura 38 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura.....	89
Figura 39 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade elétrica.....	89
Figura 40 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras.....	90
Figura 41 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST	90
Figura 42 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro cobre.....	91
Figura 43 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco	91
Figura 44 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 16+500 Sul (Sublanço Fogueteiro / Coína).....	95

Figura 45 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – Km 32+700 Sul (Sublanços Coina / Palmela / Nó A2/A12)	95
Figura 46 – Enquadramento espacial dos locais de medição de P1 – Km 16+500 Sul (Sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	96
Figura 47 – Enquadramento espacial dos locais de medição de P2 – Km 32+700 Sul (Sublanços Coina / Palmela / A2/A12) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	96
Figura 48 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM10 obtidos no ponto de medição P1 e em duas estações da CCDR-LVT (Laranjeiro e Paio Pires)	119
Figura 49 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM10 obtidos no ponto de medição P2 e em uma estação da CCDR-LVT (Fernando Pó)	122
Figura 50 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição	125
Figura 51 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição	126
Figura 52 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO ₂ /NO _x durante os períodos de medição	127
Figura 53 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição	128
Figura 54 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM10 durante os períodos de medição	129
Figura 55 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição de 2020 em P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	132
Figura 56 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição de 2020 em P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de <i>Google Earth</i>) ...	132
Figura 57 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ (µg/m ³) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	135
Figura 58 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ (µg/m ³) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	135
Figura 59 – Rosa de Poluição das concentrações de NO _x (µg/m ³) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	135
Figura 60 – Rosa de Poluição das concentrações de NO _x (µg/m ³) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	136
Figura 61 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	136
Figura 62 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	137
Figura 63 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 (µg/m ³) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de <i>Google Earth</i>)	137

Figura 64 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	138
Figura 65 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina).....	139
Figura 66 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / A2/A12)	139

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente**, referente ao ano de **2020**, dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente dos Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ A2/A12, da A2 – Auto-estrada do Sul e da Ligação ao Alto da Guerra, integrada no sublanço da A2/A12 / Setúbal (EN10) da A12 – Auto-estrada Setúbal / Montijo, que integram a Concessão Brisa.

1.1 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita ao Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido para a exploração dos sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó de Setúbal (Nó A2/A12), da A2 – Auto-estrada do Sul e da Ligação ao Alto da Guerra, integrada no sublanço da A2/A12 / Setúbal (EN10) da A12 – Auto-estrada Setúbal / Montijo.

1.2 ÂMBITO

O âmbito deste relatório é a apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no ano de **2020** relativas aos programas de monitorização definidos nos respetivos Processos de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) para a fase de exploração da A2 – Sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / Nó A2/A12 e da Ligação ao Alto da Guerra.

Este documento segue, com as devidas adaptações, a estrutura proposta na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, designadamente o Anexo V, que se refere à estrutura do relatório de monitorização.

Com a implementação dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos no âmbito dos Processos de AIA, pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração desta autoestrada.

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 consideradas. 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.

A execução dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente (PGMA) da A2 – Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó A2/A12 envolveu no corrente ano a monitorização dos seguintes fatores ambientais: Recursos Hídricos (qualidade das águas superficiais e subterrâneas), Qualidade do Ar e Ambiente Sonoro.

O processo de monitorização compreendeu três fases distintas:

- Reconhecimento prévio no terreno dos locais propostos nos PGMA, com o objetivo de verificar a viabilidade da sua execução em termos das características, quer do terreno, quer da via;
- Recolha das amostras ou dados “in loco”;
- 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 n.º 19/2014, de 14 de abril).

O Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2014/52/EU, de 16 de abril de 2014, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos público ou privados no ambiente.

A Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, aprova os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

A avaliação ambiental da A2 – Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó de Setúbal (Nó A2/A12) foi efetuada ao abrigo da anterior legislação de AIA, ou seja, o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

A Ligação ao Alto da Guerra obteve dispensa de procedimento de AIA, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro. A presente monitorização decorre das medidas de minimização e do programa de monitorização definido no Estudo Ambiental realizado e aprovado.

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 os fatores ambientais objetos de monitorização, conforme definido nos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente da A2 – Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó de Setúbal (Nó A2/A12) e da Ligação ao alto da Guerra.

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	Decreto-Lei n.º 236/1998 , de 1 de agosto - Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.
	Lei n.º 58/2005 , de 29 de dezembro - Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 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.
	Decreto-Lei n.º 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 n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro.
	Decreto-Lei n.º 226-A/2007 , de 31 de maio - Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei n.º 58/2005.
	Decreto-Lei n.º 103/2010 , de 24 de setembro - Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho. Revoga parcialmente os Decreto-Lei n.º 54/1999 e 53/1999.
	Decreto-Lei n.º 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.
	Decreto-Lei n.º 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.
Qualidade do Ar	Decreto-Lei n.º 306/2007 , de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 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.
	Decreto-Lei n.º 218/2015 , de 7 de outubro de 2015 - 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 2 de agosto de 2013, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.
	Decreto-Lei n.º 152/2017 , de 7 de dezembro - Altera o regime da qualidade da água para consumo humano, transpondo as Diretivas n.ºs 2013/51/EURATOM e 2015/1787
	Decreto-Lei n.º 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.
	Decreto-Lei n.º 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.
	Decreto-Lei n.º 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

Fator Ambiental	Legislação
	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.
	Decreto-Lei n.º 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.
	Decreto Lei n.º 9/2007 , de 17 de janeiro – Aprova o Regulamento Geral do Ruído.
Ambiente Sonoro	Declaração Retificação 18/2007 , de 16 de março - Retifica o Decreto Lei nº 9/2007, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.
	Decreto Lei n.º 278/2007 , de 1 de agosto - Altera o Decreto Lei n.º 9/2007, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.

1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente Relatório de Monitorização foi estruturado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Assim, este é constituído pelo Relatório Base e Anexos, nomeadamente os boletins de análise e anexos técnicos dos laboratórios.

1.5 EQUIPA TÉCNICA

Os trabalhos inerentes à elaboração do presente relatório de monitorização da A2 – Sublanços Fogueteiro/ Coína/ Palmela/ A2/A12 e da Ligação ao Alto da Guerra foram realizados pela seguinte equipa técnica:

BGI-Brisa Gestão de Infraestruturas: Afonso Faro	Coordenação do estudo
BGI-Brisa Gestão de Infraestruturas: Afonso Faro Guiomar Medeiros (consultor BGI) Luís Dias Fernandes Nuno Alves	Recursos Hídricos
BGI-Brisa Gestão de Infraestruturas: Afonso Faro Ana Falcão (consultora BGI) Nuno Alves Luís Dias Fernandes	Ambiente sonoro
SondarLab (medições): Luísa Carrilho	Qualidade do Ar

Paulo Gomes Sandra Trindade Márcio Santos UVW (modelação): Cristina Monteiro Joana Nunes	
BGI-Brisa Gestão de Infraestruturas: Frederico Almeida Susana Margarida Martins	Desenho / Apoio Administrativo

2. ANTECEDENTES

Sublanço Fogueteiro / Coina

A necessidade do alargamento e beneficiação do sublanço de 2 para 3 vias por sentido deveu-se ao incremento no volume de tráfego registado que ultrapassou anualmente os 35 000 veículos. Assim sendo, e de acordo com o contrato de concessão, a concessionária está obrigada ao alargamento para 2X3 vias, à semelhança do já ocorrido para o sublanço anterior (Almada / Fogueteiro).

Em 2002 foi realizado o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do alargamento deste sublanço e em 17 de outubro de 2003 foi emitida pelo Secretário de Estado do Ambiente, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Na sequência da DIA, foi elaborado entre julho de 2004 e janeiro de 2005, o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), os Projetos de Medidas de Minimização e o respetivo Plano Geral de Monitorização. Em 2006 decorreu a obra para o alargamento, a qual foi sujeita ao respetivo Acompanhamento Ambiental e Gestão Ambiental e em 2007 é dado início à monitorização ambiental, em fase de exploração, e realizado o primeiro relatório anual de monitorização. De 2007 até à data foi executada a monitorização ambiental do sublanço em apreço, elaborados e entregues à APA os respetivos relatórios anuais. A partir do ano 2011 os relatórios anuais de monitorização passaram a ser entregues conjuntamente com relatórios de monitorização do ambiente, em fase de exploração, dos sublanços Coina / Palmela / Setúbal da A2 – Auto-estrada do Sul e Ligação ao Alto da Guerra integrada no sublanço Nó A2/A12/Setúbal (EN10) da A12 – Auto-estrada Setúbal / Montijo.

Durante os anos em que decorreu a fase de obra do alargamento foi, igualmente, realizada monitorização ambiental, tendo sido produzidos os respetivos relatórios entregues à Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

No ano de 2020 é retomada a monitorização dos Recursos Hídricos (Qualidade das Águas Superficiais e das Águas Subterrâneas) e da Qualidade do Ar, tal como preconizado no relatório de monitorização de 2015.

Quanto ao ambiente sonoro perfizeram-se 4 anos de monitorização em 2010. A partir de 2011, e na medida em que não tinham sido detetados impactes que configurassem a necessidade de acompanhamento contínuo de todos os recetores que integravam o PGMA, encetou-se o

acompanhamento apenas dos recetores que estavam expostos a níveis de ruído no limiar dos limites legislados. Nesta conformidade, em 2020 não se incluiu nenhum recetor deste sublanço no lote dos recetores a monitorizar, prevendo-se retomar a monitorização em **2022**.

Face aos resultados das monitorizações executadas até à data, não foram identificadas situações de impacte devidas ao alargamento da autoestrada que tenham induzido à necessidade de reforço de medidas de minimização, com exceção de duas barreiras acústicas (aos kms 14+840, sentido N/S e 14+800, sentido S/N), que já foram implementadas e que são adicionais às inicialmente construídas decorrentes da fase de AIA no sublanço Fogueteiro / Coina da A2, para proteção de recetores.

Sublanço Coina / Palmela / Nó A2/A12

A necessidade do alargamento e beneficiação do sublanço de 2 para 3 vias por sentido deveu-se ao incremento no volume de tráfego registado que ultrapassou anualmente os 35 000 veículos. Assim sendo, e de acordo com o contrato de concessão, a concessionária está obrigada ao alargamento para 2X3 vias, à semelhança do já ocorrido para os sublanços anteriores (Almada/Fogueteiro/Coina).

Em 2006 foi realizado o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do alargamento e beneficiação destes sublanços. Em abril de 2007 foi emitida a DIA e em março de 2008 entregou-se à Autoridade de AIA o Plano de Monitorização, o qual foi aprovado em junho de 2008. Em 2009 e 2010 decorreram as obras de Alargamento, sujeitas ao respetivo Acompanhamento Ambiental e Gestão Ambiental, e em 2011 é dado início à monitorização ambiental, em fase de exploração, com emissão do respetivo relatório anual de monitorização ambiental.

Durante os anos em que decorreu a fase de obra do alargamento foi efetuada monitorização ambiental, tendo sido produzidos os respetivos relatórios entregues à Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

Após a obra de alargamento destes sublanços da A2 a Brisa deu continuidade à execução dos Planos Gerais de Monitorização Ambiental (PGMA), agora relativos à Fase de Exploração.

O ano de 2020 retomou, após um interregno de 5 anos, a monitorização dos Recursos Hídricos (Qualidade das Águas Superficiais e das Águas Subterrâneas) e da Qualidade do Ar, tal como preconizado no relatório de monitorização de 2015.

Quanto ao ambiente sonoro perfizeram-se 4 anos de monitorização em 2015. A partir de 2016, e na medida em que não tinham sido detetados impactes que configurassem a necessidade de acompanhamento contínuo de todos os recetores que integravam o PGMA, encetou-se o acompanhamento apenas dos recetores que estavam expostos a níveis de ruído no limiar dos limites legislados. Nesta conformidade, em 2020 procedeu-se à monitorização de 2 recetores, prevendo-se retomar a monitorização na íntegra em **2022**.

Decorrente da monitorização encontram-se em acompanhamento as situações de impacte devidas ao alargamento da autoestrada que possam eventualmente justificar o reforço de medidas de minimização preconizadas em fase de AIA para os sublanços Coina / Palmela / Nó A2/A12 da A2.

Ligação ao Alto da Guerra

A construção da Ligação ao Alto da Guerra justificou-se pela necessidade de descongestionar o interior da cidade de Setúbal, retirando desta o tráfego que se destina à zona industrial da Mitrena e ao Porto de

Setúbal, essencialmente tráfego pesado. Esta via permite também a ligação da A12 – Auto-estrada Setúbal/Montijo, no Alto da Guerra, às EN10 e EN10-8.

Em 2008 foi realizado o Estudo Ambiental (EA) da Ligação ao Alto da Guerra no Sublanço Nó A2/A12 – Setúbal (EN10), em Fase de Projeto de Execução. A 15 de maio de 2009, a Concessionária Brisa foi informada pelo ex-Instituto de Infraestruturas Rodoviárias (InIR, I.P.) que o projeto de Ligação ao Alto da Guerra não se encontra sujeito a procedimento de AIA, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, salvaguardando a necessidade de implementar medidas de minimização e um programa de monitorização constantes no Estudo Ambiental apresentado.

No ano de 2020 é retomada a monitorização dos Recursos Hídricos (Qualidade das Águas Superficiais e das Águas Subterrâneas) e do Ambiente Sonoro, tal como preconizado no relatório de monitorização de 2015.

2.1 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PRECONIZADAS

As medidas de minimização preconizadas são seguidamente apresentadas para cada um dos sublanços em análise.

Sublanço Fogueteiro / Coina

Recursos Hídricos Superficiais

As medidas de minimização relativas a este fator ambiental reportam-se principalmente à fase de construção e à necessidade de implementação de um programa de monitorização para a fase de exploração.

A DIA determinou alterações ao Programa de Monitorização patente no EIA, concretamente procedeu a alterações nos parâmetros a monitorizar e na frequência de amostragem.

No entanto, tendo em conta estudos recentes sobre escorrências rodoviárias e respetivas indicações acerca de quais são os parâmetros essenciais a constar de um programa de monitorização, foi proposto, no RMA de 2015, a alteração dos parâmetros a monitorizar. São os seguintes parâmetros: pH, Temperatura, Condutividade Elétrica, Oxigénio Dissolvido, Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Totais, Óleos e Gorduras e metais pesados (Cobre, Zinco e Ferro).

O presente PGMA cumpre as indicações do proposto no último RMA.

Recursos Hídricos Subterrâneas

Em sede de AIA não foram preconizadas medidas de minimização específicas para a fase de exploração, além da implementação de um programa de monitorização. A DIA emitida procedeu a alterações nos parâmetros a monitorizar e ao estabelecimento de períodos e de locais de amostragem.

No entanto, e tal como já foi referido anteriormente, foi proposto, no RMA de 2015, a alteração dos parâmetros a monitorizar. São os seguintes parâmetros: pH, Temperatura, Condutividade Elétrica,

Oxigénio Dissolvido, Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Totais, Óleos e Gorduras e metais pesados (Cobre, Zinco e Ferro).

O presente PGMA cumpre as indicações do proposto no último RMA.

Qualidade do Ar

Em sede de AIA não se preconizou nenhuma medida de minimização específica para a fase de exploração, além da implementação de um Plano de Monitorização Ambiental da Qualidade do Ar (PMQA).

A DIA preconiza para o PGMA os seguintes aspetos:

- Parâmetros a monitorizar: CO, NOx, hidrocarbonetos (benzeno), partículas em suspensão, principalmente as inaláveis (PM10);
- Frequência das campanhas;
- Duração das campanhas;
- Técnicas de análise.

O presente PGMA cumpre as indicações da DIA.

Ambiente Sonoro

No que concerne ao ambiente sonoro, no Processo de AIA foram preconizadas e implementadas as Barreiras Acústicas identificadas no Quadro seguinte, bem como a implementação de um Programa de Monitorização do ambiente sonoro.

O presente PGMA cumpre as indicações da DIA e subsequentes relatórios de monitorização.

Quadro 2 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Fogueteiro / Coina

Designação da Barreira	Localização (km)	Sentido	Comprimento (m)	Altura (m)	LAeq noturno previsto c/ barreira dB(A) D.L (292/ 2000)
B1	15+225- 15+395	Fogueteiro/Coina	170	3	54-55
B2	15+985 – 16+265		280	2,5	53-55
B3	16+275 – 16+540		265	4,5	48-55
	16+540- 17+080		540	4,0	52-53
B4	16+300- 16+525	Coina/Fogueteiro	225	2,5	52-53
	16+525- 16+775		250	4,0	
	16+775 – 17+050		275	2,5	
B5	18 +315 – 18+400	Fogueteiro/Coina	85	3,0	54-55
B6	21+700 – 21+825		125	3,5	54-55

Salienta-se que em toda a extensão do sublanço em apreço foi aplicado pavimento em betão betuminoso rugoso.

No decorrer do ano de 2019 foi lançado um concurso de conceção/construção de barreiras acústicas a executar na A2, dando cumprimento ao estabelecido no respetivo Plano de Ação.

Para o sublanço em causa foi preconizada uma barreira acústica que tem por objetivo minimizar o ruído dos recetores que se encontram circundados pelo Nó do Fogueteiro. As suas características podem ser consultadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Fogueteiro / Coina no âmbito do Plano de Ação

Designação da Barreira	Localização (km)	Sentido	Comprimento (m)	Altura (m)	Área (m²)	Tipo de Barreira	
						Face voltada para a A2	Tardoz
B8	14+968 ¹ a 15+183 (PV)	Fogueteiro / Coina	223	5	1115	Absorvente	Absorvente
	0+066 a 0+014 (Ramo G)		42	3	126	Acrílica	Acrílica

Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

Recursos Hídricos Superficiais

Em sede de AIA preconizaram-se algumas medidas de minimização:

- Limpeza e desobstrução de todos os órgãos de drenagem transversal e longitudinal existentes;
- Manutenção do revestimento vegetal;
- Execução de um plano de monitorização da qualidade das águas superficiais.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Não foram definidas medidas de minimização específicas para os recursos hídricos subterrâneos, além da monitorização de captações mais próximas da via com indicação da sua localização.

Qualidade do Ar

Em sede de AIA não se preconizou nenhuma medida de minimização específica para a fase de exploração, além da monitorização da qualidade do ar.

Ambiente Sonoro

No que concerne ao ambiente sonoro, no Processo de AIA foram preconizadas e implementadas as Barreiras Acústicas identificadas no Quadro seguinte, bem como a implementação de um Programa de Monitorização do ambiente sonoro.

Quadro 4 – Barreiras acústicas implementadas no sublanço Coina / Palmela / A2/A12

Designação da Barreira	Localização (km)	Sentido	Comprimento (m)	Altura (m)	Área (m²)	Tipo de Barreira	
						Face voltada para a A2	Tardoz
B1	27+900-28+050	Setúbal/Coina	150	2,0	300	Absorvente	Refletora
B2	32+050-32+570	Setúbal/Coina	520	2,0	1340	Absorvente	Refletora
	32+570-32+670		100	3,0			
B3	32+960-33+100	Coina/Setúbal	140	2,5	350	Absorvente	Refletora
B4	33+500-33+660	Coina/Setúbal	160	4,0	640	Absorvente	Refletora
B5	33+825-34+065	Coina/Setúbal	240	3,5	840	Absorvente	Refletora
B6	35+200-35+350	Setúbal/Coina	150	4,0	600	Refletora	Refletora
B7	36+475-36+625	Setúbal/Coina	150	2,0	300	Refletora	Refletora

Neste sublanço em toda a sua extensão foi aplicado pavimento em betão betuminoso rugoso.

Tal como referido anteriormente, no decorrer do ano de 2019 foi lançado um concurso de conceção/construção de barreiras acústicas a executar na A2 dando cumprimento ao estabelecido no respetivo Plano de Ação.

O Estudo de Medidas de Minimização do Ruído, preconizou a edificação de barreiras acústicas nos seguintes locais:

Quadro 5 – Barreiras acústicas implementadas nos sublanços Coina/ Palmela/ Nó A2/A12, no âmbito do Plano de Ação

Designação da Barreira	Localização (km)	Sentido	Comprimento (m)	Altura (m)	Área (m²)	Tipo de Barreira	
						Face voltada para a A2	Tardoz
B14+B17	37+058 a 37+229 (PV)	Palmela / Nó A2/A12	178	3.5	623	Absorvente	Refletora
			57	5	285		
	1+093 a 1+003 (Ramo D)		27	4.5	121.5		
	0+468 a 0+371 (Ramo E)		17	3.5	59.5		
			72	3	216		
B15	34+083 / 34+333	Coina / Palmela	65	4	260	Absorvente	Refletora
			77	4.5	346.5		
			108	4	432		
B16	36+714 / 36+917	Palmela / Nó A2/A12	140	2,5	350	Absorvente	Absorvente

Ligação ao Alto da Guerra

De seguida apresentam-se as medidas de minimização preconizadas no Estudo Ambiental (EA) relativamente aos fatores ambientais em estudo:

Relativamente aos recursos hídricos das águas superficiais e face aos resultados das monitorizações executadas até à data, não foram identificadas situações de impacto devidas à construção da Ligação ao Alto da Guerra que tenham justificado o reforço de medidas de minimização preconizadas em fase de Estudo Ambiental.

As medidas de minimização definidas no Estudo Ambiental reportam-se à limpeza dos órgãos de drenagem, condições de revestimento vegetal dos taludes e bocas de descarga das PH, sendo que a verificação da capacidade de vazão e limpeza dos órgãos de drenagem transversal, bem como a implementação de ações corretivas, sempre que necessárias (nomeadamente limpeza e/ou corte de vegetação em taludes e bocas de descarga das PH), constituem atividades que se inserem nas operações de manutenção de rotina desenvolvidas pela Brisa com vista à manutenção das condições à normal exploração da Ligação ao Alto da Guerra.

Foi definido a implementação de um programa de monitorização das águas superficiais em fase de exploração.

No que diz respeito à monitorização da qualidade da água subterrânea, esta teve início em 2011 num local designado por Poço 4. No entanto, a partir de 2013 houve necessidade de relocalizar este local de amostragem por outro nas suas imediações, decorrente do facto do poço 4 ter sido tapado. De 2013 a 2015 passou a ser monitorizada a qualidade da água subterrânea num novo local, designado por Poço 4A.

Quanto ao ambiente sonoro, as medidas de minimização definidas no EIA para a fase de exploração referem-se à colocação de uma barreira acústica ao km 2+470 (lado direito da via) que se encontra instalada, de acordo com o Quadro seguinte.

Quadro 6 – Barreira acústica implementada na Ligação ao Alto da Guerra

Designação da Barreira	Localização (km)	Sentido	Comprimento (m)	Altura (m)	Área (m²)	Tipo de Barreira	
						Face voltada para a via	Tardoz
B1	2+393 / 2+556	A2/A12 / Setúbal (EN10)	150	2	300	Absorvente	Refletora

Foi ainda preconizado a implementação de um programa de monitorização do ruído na fase de exploração.

2.2 RECLAMAÇÕES

Durante o ano de 2020, no âmbito dos fatores ambientais presentemente em análise não foram rececionadas reclamações associadas aos sublanços em análise da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

3. ENQUADRAMENTO

Em termos de enquadramento geográfico e administrativo a via em análise insere-se nos concelhos do Seixal, Barreiro, Sesimbra, Setúbal e Palmela e interceta as freguesias de Arrentela e Paio Pires (concelho do Seixal), Coina (concelho do Barreiro), Quinta do Anjo e Palmela (concelho de Palmela), Quinta do Conde (concelho de Sesimbra) e S. Simão, São Sebastião e Gambia-Pontes-Alto da Guerra (concelho de Setúbal).

Os concelhos integram a NUT III da Península de Setúbal, que por sua vez se insere na NUT II – Lisboa e Vale do Tejo.

A monitorização ambiental tem início no Nó do Fogueteiro, ao km 14+600, e termina no Nó A2/A12, da A2 – Auto-estrada do Sul (numa extensão de 22 680 m) e é realizada no âmbito da pós-avaliação dos projetos de alargamento e beneficiação de 2x3 vias dos Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó de Setúbal (Nó A2/A12) da A2 – Auto-estrada do Sul. Relativamente à monitorização ambiental da Ligação ao Alto da Guerra (com cerca de 3 225 metros de extensão) integrada no Sublanço Nó A2/A12/Setúbal da A12 – Auto-estrada Setúbal/Montijo, esta é realizada no âmbito da pós-avaliação da construção da Ligação ao Alto da Guerra.

Na Figura seguinte apresenta-se o enquadramento geográfico dos Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ Nó A2/A12, da A2 – Auto-estrada do Sul, e da Ligação ao Alto da Guerra, da A12 – Auto-estrada Setúbal/ Montijo.



Figura 1 – Localização dos Sublanços Fogueteiro/ Coina/ Palmela / A2/A12 da A2 e Ligação Alto da Guerra

4. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização dos recursos hídricos releva-se como indicador de atividade o tráfego nos vários sublanços abrangidos pelo presente relatório: Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

No Quadro seguinte apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que se registou em 2020 nos sublanços supra referidos e a sua discriminação por períodos (diurno, entardecer e noturno) e por veículos (ligeiros e pesados). De referir que os sublanços da A2 apresentam valores de tráfego inferiores aos que motivaram o alargamento destes sublanços, ou seja, apresentam TMDA inferior a 35000 veículos.

Quadro 7 - TMDA nos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra em 2015 e 2020

Sublanço	Ano	TMDA	Diurno (7-20h)	Entardecer (20-23H)	Noturno (23-7h)	Diurno (7-20h)	Entardecer (20-23H)	Noturno (23-7h)
			Ligeiros	Ligeiros	Ligeiros	Pesados	Pesados	Pesados
Fogueteiro/Coina	2015	33 737	26 325	3 956	2 854	506	39	58
	2020	28 750	22 975	3 062	2 135	489	30	57
Coina/Palmela	2015	28 293	21 808	3 217	2 294	833	65	76
	2020	25 556	19 979	2 633	1 819	970	69	87
Palmela/Nó A2/A12	2015	29 049	22 391	3 238	2 312	951	73	83
	2020	26 585	20 772	2 668	1 868	1 105	77	95
Alto da Guerra (EN10) - A12	2015	5 981	3 806	430	383	1 178	92	93
	2020	5 733	3 616	307	341	1 316	78	74

Da análise feita ao Quadro anterior é possível constatar que houve um decréscimo do tráfego para os vários sublanços em análise no corrente ano de monitorização face aos valores registados para 2015.

4.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA

4.2.1 Parâmetros monitorizados

No relatório de monitorização de 2015, foi apresentada uma proposta de revisão do Programa de Monitorização das Águas Superficiais, que incluía a uniformização dos parâmetros a monitorizar nas linhas de águas e nas descargas para o meio recetor. Assim, a monitorização realizada em 2020 foi implementada de acordo com o proposto em 2015.

Os parâmetros monitorizados para a caracterização analítica das águas superficiais são os indicados no quadro que se segue.

Quadro 8 – Parâmetros monitorizados para a avaliação da qualidade das águas superficiais

Parâmetros	Fogueteiro / Coína	Coína / Palmela / A2/A12	Ligação ao Alto da Guerra
pH (<i>in situ</i>)	X	X	X
Temperatura (<i>in situ</i>)	X	X	X
Condutividade (<i>in situ</i>)	X	X	X
Dureza	X	X	X
Oxigénio dissolvido	X	X	X
Sólidos Suspensos Totais	X	X	X
Hidrocarbonetos Totais	X	X	X
Óleos e Gorduras	X	X	X
Cobre	X	X	X
Zinco	X	X	X
Ferro	X	X	X

A colheita de amostras de águas superficiais foi acompanhada da medição do respetivo caudal sempre que existisse caudal suficiente.

4.2.2 Locais de amostragem

De seguida apresentam-se os locais de monitorização das águas superficiais. A localização dos locais de monitorização consta do anexo ao presente volume (Anexo 2).

a) Monitorização das linhas de água

De acordo com o Programa de Monitorização das Águas Superficiais estes pontos foram selecionados tendo em atenção as situações mais representativas e de maior sensibilidade e vulnerabilidade à poluição. Estas linhas de água são monitorizadas a montante e a jusante da descarga da plataforma.

Quadro 9 – Localização dos pontos de monitorização das águas superficiais

Curso de Água	Localização (pK)	Posição em relação à via
A2 – Fogueteiro / Coina		
Rio Judeu	14+950	Montante, Jusante e Escorrência
Rio Coina	22+197	Montante e Jusante
A2 – Coina / Palmela / Nó A2/A12		
Descarga coletores 2, 3 e PH24.2	24+600	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Descarga coletores 8, 9, 10, 11 e PH25.3	25+850	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Descarga coletores 15 e PH27.1	27+080	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Descarga coletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH28.3	28+766	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Descarga coletores 25, 26, 27, 28, 30 e PH32.1	32+115	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Descarga direta à PH35.1	35+465	Caixa de visita, sumidouro, caleira ou coletor
Linha de Água (PH30.1)	30+300	Montante e Jusante
Linha de Água (PH32.2)	32+900	Montante e Jusante
Ligação ao Alto da Guerra		
Afluentes do Esteiro do Moinho (PH 2.1)	2+030	Montante, Jusante e Escorrência

4.2.3 Frequência das amostragens

De acordo com a frequência de amostragem definida, foram efetuadas três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais em 2020, uma no período húmido (abril), uma no período seco (agosto) e outra no período crítico (outubro).

4.2.4 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar

Durante a exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem podem eventualmente 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 (HC) 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, podendo acumular-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água intercetadas pelo traçado em estudo.

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.

4.2.5 Critérios de avaliação de dados

Os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- 1. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2020 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores**

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas dos períodos seco, crítico e húmido de 2020 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015.

- 2. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável**

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. O Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (que altera as disposições do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, relativamente ao cádmio, chumbo e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, não se aplica tendo em conta que nenhum dos parâmetros monitorizados é visado pelo referido decreto.

Os resultados obtidos são, assim, comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) e VMA definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais). 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 são comparados com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais). Apesar de indicativa, a avaliação assim preconizada permite, adicionalmente, uma abordagem bastante conservativa, em matéria de qualidade da água.

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

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

4.2.6 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 1.1) – para a colheita de amostras, de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011), e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ*. A BGI subcontratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 1.2) – 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 respectivo 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 seguinte:

Quadro 10 – 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 (mg/l) (<i>in situ</i>)	Sonda multi-paramétrica
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: Refrigeração
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
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 Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto; o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes:

Quadro 11 – 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	150 μS/cm
Oxigénio dissolvido (mg/l) (<i>in situ</i>)	Método eletroquímico	1 mg/l
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Espectrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg/l
SST (mg/l)	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Cobre total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Zinco total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Ferro total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,02 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Caudal	Cálculo	-

Todos os métodos referidos (com exceção do cálculo de caudal) encontram-se acreditados, conforme certificados dos laboratórios de análise (ver Anexo 1 do Volume II).

4.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.3.1 Nota introdutória

Em termos de pontos de amostragem foram avaliados todos os pontos definidos nos quadros com a identificação dos locais alvo de monitorização, tendo sido recolhidas amostras em todos os que apresentavam caudal. Assim, no âmbito da campanha relativa ao Período Seco, em agosto, apenas não foram objeto de monitorização as descargas de águas de escorrência e os pontos de recolha junto às passagens hidráulicas e coletores, em resultado da ausência de chuva, sendo que nas campanhas relativas aos restantes períodos todos os locais (linhas de água, descargas, passagens hidráulicas e coletores) foram objeto de monitorização.

4.3.2 Apresentação dos resultados obtidos

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins analíticos constantes do Anexo 2.2 do Volume II.

No quadro seguinte apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Quadro 12 – Valores definidos no Decreto-Lei n.º 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI)

Parâmetro	Unidade	Decreto-Lei n.º 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	1000	-	-	-
Oxigénio dissolvido (*)	% saturação de O ₂	-	-	-	50*
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	60	-
Hidrocarbonetos totais	mg/l	-	-	15	-
Óleos e gorduras	mg/l	-	-	15	-
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	-
Dureza total	mg/l CaCO ₃	-	-	-	-

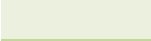
VMR – Valor máximo recomendado | VMA – Valor máximo admissível | VLE – Valor limite de emissão

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

Nos quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos em 2020 nos locais abrangidos pelo presente plano de monitorização de águas superficiais com base nas normas de qualidade definidas anteriormente. Os valores realçados correspondem a valores superiores aos valores máximos admissíveis (VMA) ou valores máximos recomendáveis (VMR) definidos nos Anexos XVI e XXI e valores superiores aos valores limite de emissão (VLE) definidos no Anexo XVIII no caso dos pontos de descarga.

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 ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98
	Valor acima do VLE do Anexo XVIII do DL236/98

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

4.3.2.1 Linhas de Água

Nos quadros que se seguem apresentam-se os resultados analíticos das amostras recolhidas nas linhas de água monitorizadas. A avaliação dos resultados é realizada em função do enquadramento legal apresentado no Quadro 12.

- Sublanço Fogueteiro / Coina

Quadro 13 – Resultados obtidos para o rio Judeu

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Rio Judeu - 14+950 - M	Rio Judeu - 14+950 - J	Rio Judeu - 14+950 - E
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	6,98	7,12	7,2
		15/06/2015	2	7,1	7,18	
		20/10/2015	3	6,96	6,97	7,1
		15/12/2015	4	7,21	7,14	7
		01/04/2020	P.H.	7,53	7,69	7,91
		04/08/2020	P.S.	7,8	7,8	
		19/10/2020	P.C.	7,6	7,4	7,7
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	14,5	14,6	15,9
		15/06/2015	2	15,9	16,1	
		20/10/2015	3	15,2	15,6	15,1
		15/12/2015	4	13,2	13,4	13,8
		01/04/2020	P.H.	14,2	13,8	10,9
		04/08/2020	P.S.	23	22,2	
		19/10/2020	P.C.	20,5	19,4	19
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	-	-	-
		15/06/2015	2	-	-	-
		20/10/2015	3	-	-	-
		15/12/2015	4	-	-	-
		01/04/2020	P.H.	46,5	59,3	94,4
		04/08/2020	P.S.	21,6	38,9	
		19/10/2020	P.C.	24,7	59,8	85,9
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	438	428	311
		15/06/2015	2	497	479	
		20/10/2015	3	349	367	352
		15/12/2015	4	421	467	387
		01/04/2020	P.H.	536	521	152,9
		04/08/2020	P.S.	1090	1095	
		19/10/2020	P.C.	1037	842	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	-	-	-
		15/06/2015	2	-	-	-

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Rio Judeu - 14+950 - M	Rio Judeu - 14+950 - J	Rio Judeu - 14+950 - E
		20/10/2015	3	-	-	-
		15/12/2015	4	-	-	-
		01/04/2020	P.H.	2,2	1,7	0,8
		04/08/2020	P.S.	0,13	0,34	
		19/10/2020	P.C.	0,28	1,9	1,1
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	5	5	5
		15/06/2015	2	5	5	
		20/10/2015	3	5	5	5
		15/12/2015	4	5	5	5
		01/04/2020	P.H.	14	14	2,2
		04/08/2020	P.S.	0,86	2,8	
		19/10/2020	P.C.	1,3	2,7	1,6
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	12	22	12
		15/06/2015	2	5	5	
		20/10/2015	3	8	5	5
		15/12/2015	4	16	15	89
		01/04/2020	P.H.	420	78	49
		04/08/2020	P.S.	27	88	
		19/10/2020	P.C.	110	95	86
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	0,013	0,013	0,013
		15/06/2015	2	0,072	0,013	
		20/10/2015	3	0,013	0,013	0,023
		15/12/2015	4	0,013	0,013	0,049
		01/04/2020	P.H.	0,092	0,059	0,031
		04/08/2020	P.S.	0,015	0,015	
		19/10/2020	P.C.	0,062	0,082	0,077
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	0,13	0,013	0,013
		15/06/2015	2	0,083	0,039	
		20/10/2015	3	0,013	0,013	0,073
		15/12/2015	4	0,021	0,025	0,06
		01/04/2020	P.H.	0,44	0,26	0,15
		04/08/2020	P.S.	0,036	0,042	
		19/10/2020	P.C.	0,25	0,25	0,35

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Rio Judeu - 14+950 - M	Rio Judeu - 14+950 - J	Rio Judeu - 14+950 - E
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	0,2	0,37	0,015
		15/06/2015	2	0,083	0,092	
		20/10/2015	3	0,23	0,29	0,42
		15/12/2015	4	0,34	0,32	5,4
		01/04/2020	P.H.	3	1,8	0,15
		04/08/2020	P.S.	0,26	0,33	
		19/10/2020	P.C.	2	4,1	2,9
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	190	180	
		15/06/2015	2	130	130	
		20/10/2015	3	130	120	
		15/12/2015	4	140	140	
		01/04/2020	P.H.	170	150	69
		04/08/2020	P.S.	140	140	
		19/10/2020	P.C.	250	190	120

Quadro 14 – Resultados obtidos para o rio Coina

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Rio Coina - 22+197 - M	Rio Coina - 22+197 - J
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	6,96	7,04
		15/06/2015	2	7,12	7,21
		20/10/2015	3	6,95	7,05
		15/12/2015	4	6,74	6,85
		01/04/2020	P.H.	7,35	7,36
		04/08/2020	P.S.	6,9	7
		19/10/2020	P.C.	7,3	7,4
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	14,7	14,8
		15/06/2015	2	16,5	16,2
		20/10/2015	3	15,6	15,6
		15/12/2015	4	12,9	12,8
		01/04/2020	P.H.	12,5	12,6
		04/08/2020	P.S.	19,1	19
		19/10/2020	P.C.	17,8	17,9
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	-	-
		15/06/2015	2	-	-
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	47,4	52
		04/08/2020	P.S.	36,4	50
		19/10/2020	P.C.	45,9	61,5
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	689	546
		15/06/2015	2	345	325
		20/10/2015	3	523	548
		15/12/2015	4	457	463
		01/04/2020	P.H.	662	655
		04/08/2020	P.S.	450,5	451,4
		19/10/2020	P.C.	445	494,7
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	-	-
		15/06/2015	2	-	-
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	0,16	0,62
		04/08/2020	P.S.	0,05	0,05
		19/10/2020	P.C.	0,14	0,23
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	5	5
		15/06/2015	2	5	5
		20/10/2015	3	5	5
		15/12/2015	4	5	5
		01/04/2020	P.H.	0,62	2,5
		04/08/2020	P.S.	0,3	0,05
		19/10/2020	P.C.	0,73	1,4
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	9	6
		15/06/2015	2	5	5
		20/10/2015	3	7	9
		15/12/2015	4	14	15
		01/04/2020	P.H.	39	46
		04/08/2020	P.S.	10	12
		19/10/2020	P.C.	16	39
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	0,013	0,013
		15/06/2015	2	0,013	0,013
		20/10/2015	3	0,013	0,013
		15/12/2015	4	0,013	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,015	0,015

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Rio Coína - 22+197 - M	Rio Coína - 22+197 - J
		04/08/2020	P.S.	0,015	0,015
		19/10/2020	P.C.	0,015	0,015
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	0,013	0,013
		15/06/2015	2	0,013	0,013
		20/10/2015	3	0,013	0,013
		15/12/2015	4	0,013	0,019
		01/04/2020	P.H.	0,055	0,066
		04/08/2020	P.S.	0,023	0,016
		19/10/2020	P.C.	0,043	0,045
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	0,013	0,55
		15/06/2015	2	0,16	0,17
		20/10/2015	3	1,1	1,2
		15/12/2015	4	1,2	1
		01/04/2020	P.H.	1,5	1,5
		04/08/2020	P.S.	0,51	0,76
		19/10/2020	P.C.	1,5	1,7
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	270	280
		15/06/2015	2	430	430
		20/10/2015	3	190	190
		15/12/2015	4	190	190
		01/04/2020	P.H.	210	200
		04/08/2020	P.S.	170	170
		19/10/2020	P.C.	160	160

• Sublanço Coina / Palmela /A2/A12

Quadro 15 – Resultados obtidos para a linha de água PH30.1

Parâmetros	Unidades	Data	Período	PH 30.1 - M	PH 30.1 - J
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	6,8	6,87
		20/10/2015	3	7,12	7,14
		15/12/2015	4	7,04	7
		01/04/2020	P.H.	7,89	7,92
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	7,4	7,4
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	16,9	16,9
		20/10/2015	3	15	15
		15/12/2015	4	14,1	14,2
		01/04/2020	P.H.	11,8	11,9
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	19,7	19,4
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	-	-
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	73,3	73,4
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	63,7	60,6
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	311	308
		20/10/2015	3	400	415
		15/12/2015	4	364	382
		01/04/2020	P.H.	150	150
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	188,4	216,6
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	-	-
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	0,9	2,5
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	4,5	2,9
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	5	5
		20/10/2015	3	5	5
		15/12/2015	4	5	5
		01/04/2020	P.H.	3	5
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	5,5	4,7
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	5	7
		20/10/2015	3	400	230
		15/12/2015	4	17	20
		01/04/2020	P.H.	46	23
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	120	37

Parâmetros	Unidades	Data	Período	PH 30.1 - M	PH 30.1 - J
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	0,013	0,013
		20/10/2015	3	2,1	1,2
		15/12/2015	4	0,013	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,025	0,026
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	0,042	0,027
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	0,021	0,015
		20/10/2015	3	0,37	0,21
		15/12/2015	4	0,026	0,044
		01/04/2020	P.H.	0,12	0,12
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	0,15	0,085
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3		
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	1,3	1,2
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	4	1,3
Dureza	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2	140	130
		20/10/2015	3	130	110
		15/12/2015	4	140	140
		01/04/2020	P.H.	71	69
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	92	77

Quadro 16 – Resultados obtidos para a linha de água PH32.2

Parâmetros	Unidades	Data	Período	PH 32.2 - M	PH 32.2 - J
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	7,02	7,09
		15/12/2015	4	6,75	6,96
		01/04/2020	P.H.	8	8,32
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	7,7	7,7
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	15,6	15,9
		15/12/2015	4	14,3	14
		01/04/2020	P.H.	12,2	12,2
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	18,8	18,8
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	87,6	92,2
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	82,3	75,4
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	369	325
		15/12/2015	4	410	403
		01/04/2020	P.H.	150	150
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	150	164,2
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	-	-
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	0,5	0,12
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	2,3	2,5
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	5	5
		15/12/2015	4	5	5
		01/04/2020	P.H.	2,7	0,18
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	5,5	6,3
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	160	270
		15/12/2015	4	20	24
		01/04/2020	P.H.	11	250
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	110	89
CobreTotal	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		

Parâmetros	Unidades	Data	Período	PH 32.2 - M	PH 32.2 - J
		20/10/2015	3	0,67	0,97
		15/12/2015	4	0,013	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,015	0,03
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	0,045	0,061
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	0,13	0,17
		15/12/2015	4	0,029	0,045
		01/04/2020	P.H.	0,057	0,16
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	0,14	0,14
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3		
		15/12/2015	4	-	-
		01/04/2020	P.H.	0,29	5,5
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	2,5	3
Dureza	mg/L	24/03/2015	1		
		15/06/2015	2		
		20/10/2015	3	120	120
		15/12/2015	4	190	190
		01/04/2020	P.H.	68	290
		04/08/2020	P.S.		
		19/10/2020	P.C.	130	140

• **Ligação ao Alto da Guerra**

Quadro 17 – Resultados obtidos para o Afluente do Esteiro do Moinho (PH 2.1)

Parâmetros	Unidades	Data	Período	PH2.1 - M (2+030)	PH2.1 - J (2+030)	PH2.1 - E (2+030)
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	7,2	7,2	6,84
		15/12/2015	4	7,05	7,1	6,91
		01/04/2020	P.H.	7,63	7,61	7,66
		04/08/2020	P.S.	7,6	7,5	
		19/10/2020	P.C.	7,4	7,5	7,4
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	14,9	15,2	15,5
		15/12/2015	4	14,3	14	14
		01/04/2020	P.H.	16,5	16,6	17,8
		04/08/2020	P.S.	23,8		
		19/10/2020	P.C.	19,3	19,3	18,8
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3			
		15/12/2015	4			
		01/04/2020	P.H.	59	52	90
		04/08/2020	P.S.	67,5	47,6	
		19/10/2020	P.C.	77,7	66,7	69,9
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	523	547	523
		15/12/2015	4	482	485	501
		01/04/2020	P.H.	415,2	355,4	165
		04/08/2020	P.S.	593	537	
		19/10/2020	P.C.	150	172,8	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3			
		15/12/2015	4			
		01/04/2020	P.H.	0,05	0,05	0,075
		04/08/2020	P.S.	0,05	0,05	
		19/10/2020	P.C.	0,1	0,05	1
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	5	5	5
		15/12/2015	4	5	5	5
		01/04/2020	P.H.	0,66	0,09	0,56
		04/08/2020	P.S.	0,78	0,85	
		19/10/2020	P.C.	1,4	0,9	1,4
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	49	23	17
		15/12/2015	4	11	31	42
		01/04/2020	P.H.	39	10	13
		04/08/2020	P.S.	10	34	

		19/10/2020	P.C.	19	11	22
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	0,036	0,031	0,032
		15/12/2015	4	0,013	0,013	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,015	0,015	0,069
		04/08/2020	P.S.	0,022	0,028	
		19/10/2020	P.C.	0,016	0,02	0,053
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3	0,028	0,026	0,022
		15/12/2015	4	0,013	0,013	0,15
		01/04/2020	P.H.	0,048	0,028	0,25
		04/08/2020	P.S.	0,042	0,034	
		19/10/2020	P.C.	0,052	0,038	0,29
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3			
		15/12/2015	4			
		01/04/2020	P.H.	0,48	0,12	0,58
		04/08/2020	P.S.	0,16	0,5	
		19/10/2020	P.C.	0,41	0,4	1,5
Dureza	mg/L	24/03/2015	1			
		15/06/2015	2			
		20/10/2015	3			
		15/12/2015	4			
		01/04/2020	P.H.	180	130	62
		04/08/2020	P.S.	160	150	
		19/10/2020	P.C.	60	57	59

4.3.2.2 Águas de escorrência

As águas de escorrência (caleira) são avaliadas à luz do Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, com a ressalva de que, como já referido anteriormente, esta análise é meramente indicativa dado que não se tratam de águas residuais propriamente ditas o que acarreta uma análise mais conservativa em termos de preservação da qualidade do meio hídrico.

Nos quadros que se seguem apresentam-se os resultados obtidos.

• **Sublanços Coina / Palmela / A2/A12**

Quadro 18 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 24+600

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 2, 3 e PH 24.2
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	7,25
		15/12/2015	4	7,13
		01/04/2020	P.H.	7,94
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	7,3
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	15,3
		15/12/2015	4	13,8
		01/04/2020	P.H.	10,4
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	18,6
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	96,9
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	80,1
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	421
		15/12/2015	4	402
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	0,06
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,05
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	0,07
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,21
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	10
		15/12/2015	4	14
		01/04/2020	P.H.	10
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	10

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 2, 3 e PH 24.2
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,062
		01/04/2020	P.H.	0,015
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,015
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,1
		15/12/2015	4	0,16
		01/04/2020	P.H.	0,96
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,71
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	0,31
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,16
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	20

Quadro 19 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 25+840

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 8, 9, 10, 11 e PH 25.3
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	6,85
		15/12/2015	4	7,04
		01/04/2020	P.H.	8,35
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	7,3
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	15,1
		15/12/2015	4	13,8
		01/04/2020	P.H.	11,1
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	19
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	95,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	77,1
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	456
		15/12/2015	4	427
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	1,3
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,065
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	2,3
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,26
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	11
		15/12/2015	4	34
		01/04/2020	P.H.	67
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	14
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 8, 9, 10, 11 e PH 25.3
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,048
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,022
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,11
		15/12/2015	4	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,17
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,099
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	2,3
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,79
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	47
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	46

Quadro 20 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 27+080

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 15 e PH 27.1
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	6,71
		15/12/2015	4	6,85
		01/04/2020	P.H.	8,1
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	8
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	14,8
		15/12/2015	4	13,1
		01/04/2020	P.H.	10,8
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	19,1
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	94,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	73,8
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	269
		15/12/2015	4	457
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	0,56
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	1,3
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	0,7
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	1,6
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	8
		15/12/2015	4	51
		01/04/2020	P.H.	100
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	91
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 15 e PH 27.1
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,032
		01/04/2020	P.H.	0,022
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,06
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,13
		15/12/2015	4	0,072
		01/04/2020	P.H.	0,12
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,16
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	2,2
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	2,6
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	45
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	140

Quadro 21 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 28+766

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH 28.3
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	6,94
		15/12/2015	4	7,06
		01/04/2020	P.H.	7,95
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	7,2
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	15,3
		15/12/2015	4	14,2
		01/04/2020	P.H.	11
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	19,3
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	95,2
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	80
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	475
		15/12/2015	4	398
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	0,14
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,075
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	0,2
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,3
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	14
		15/12/2015	4	17
		01/04/2020	P.H.	51
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	710
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH 28.3
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,015
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,029
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,14
		15/12/2015	4	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,073
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,18
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	4,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	32
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	39
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	47

Quadro 22 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 31+115

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 25, 26, 27, 28, 30 e PH 32.1
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	6,74
		15/12/2015	4	6,95
		01/04/2020	P.H.	7,96
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	7,2
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	15,9
		15/12/2015	4	14,2
		01/04/2020	P.H.	11,1
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	18,2
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	92,4
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	67,9
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	510
		15/12/2015	4	523
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	332,9
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	1,1
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,05
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	1,3
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,24
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	42
		15/12/2015	4	57
		01/04/2020	P.H.	50
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	34
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga coletores 25, 26, 27, 28, 30 e PH 32.1
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,034
		01/04/2020	P.H.	0,038
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,025
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,08
		01/04/2020	P.H.	0,21
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,1
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	2,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,43
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	47
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	110

Quadro 23 – Resultados obtidos para as águas de escorrência ao pk 35+465

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga direta PH 35.1
pH	Escala Sorensen	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	7,08
		15/12/2015	4	7,2
		01/04/2020	P.H.	7,84
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	7,5
Temperatura (°C)	°C	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	15,3
		15/12/2015	4	14,3
		01/04/2020	P.H.	11,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	18,5
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	95,8
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	83,9
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	517
		15/12/2015	4	543
		01/04/2020	P.H.	150
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	150
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	-
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	0,86
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	1,2
Óleos e Gorduras	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	5
		15/12/2015	4	5
		01/04/2020	P.H.	1,2
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	1,4
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	26
		15/12/2015	4	23
		01/04/2020	P.H.	21
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	15
Cobre Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Descarga direta PH 35.1
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,013
		01/04/2020	P.H.	0,033
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,039
Zinco Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	0,013
		15/12/2015	4	0,02
		01/04/2020	P.H.	0,22
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	0,27
Ferro Total	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	-
		01/04/2020	P.H.	1,5
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	1,7
Dureza	mg/L	24/03/2015	1	
		15/06/2015	2	
		20/10/2015	3	
		15/12/2015	4	
		01/04/2020	P.H.	42
		04/08/2020	P.S.	
		19/10/2020	P.C.	42

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

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

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos com os critérios estabelecidos no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, para as situações onde ocorreram incumprimentos, de acordo com os dados constantes no Quadro 11. Paralelamente é efetuada uma comparação dos resultados obtidos a jusante das linhas de água face aos obtidos a montante.

De acordo com o indicado no Quadro 9, foram monitorizadas cinco linhas de água num conjunto de doze pontos de medição e seis locais de escorrência, caracterizando a afetação dos sublanços Fogueteiro / Coina e Coina / Palmela / Nó A2/A12 e da Ligação ao Alto da Guerra na qualidade das massas de água superficiais.

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

Linhas de água

Sublanço Fogueteiro / Coina

No sublanço Fogueteiro / Coina, para as linhas de água monitorizadas em 2020, apenas se verificaram excedências dos valores legislados nos seguintes parâmetros: **Condutividade Elétrica**, **Oxigénio Dissolvido** e **Sólidos Suspensos Totais** que vão ser apresentados de seguida.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **Condutividade Elétrica** nas amostragens realizadas em 2020, a montante e a jusante da A2, bem como a sua comparação com os valores mais restritivos definidos no Anexo XVI do Decreto-Lei 236/98.

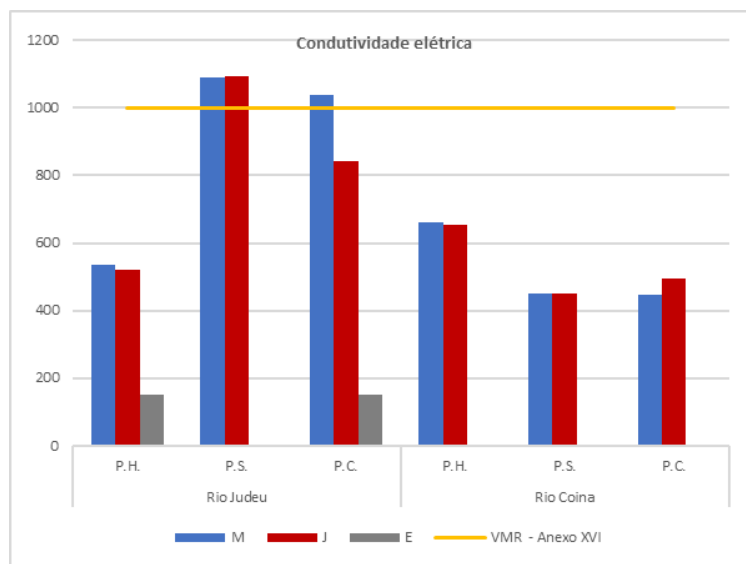


Figura 2 - Resultados obtidos para o parâmetro CE nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coína

Analisando o gráfico anterior é possível verificar que as amostras de água retiradas no Rio Judeu a montante e a jusante da A2 na campanha do período seco registaram valores de condutividade elétrica superiores ao VMR definido no Anexo XVI, no entanto, estes valores afiguram ser da mesma ordem de grandeza. No período crítico registou-se no ponto de colheita a montante um valor para este parâmetro superior ao valor recomendado, situação que não se verificou a jusante.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **oxigénio dissolvido** em todas as amostragens realizadas em 2020, bem como a sua comparação com o VmA definido no Anexo XXI do Decreto-Lei 236/98.

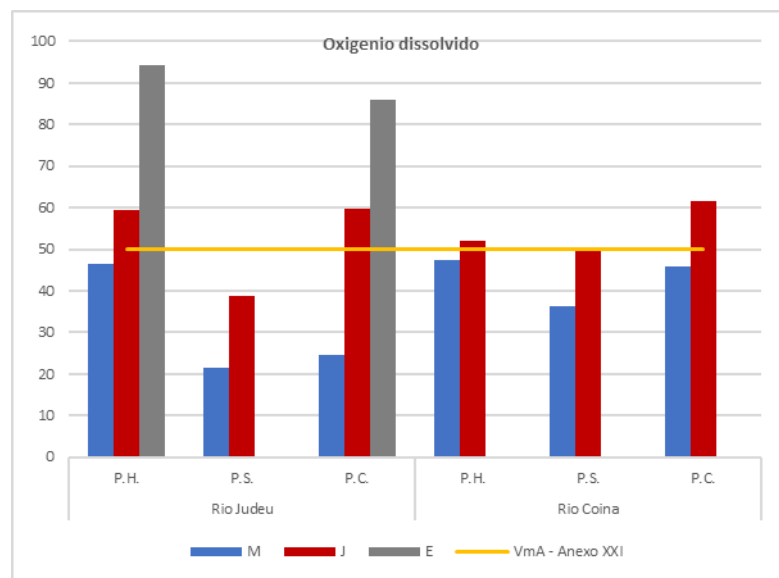


Figura 3 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio dissolvido nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coina

Como se pode constatar, nas diferentes campanhas realizadas as concentrações a montante foram sempre inferiores às de jusante, não se registando indícios de influência da infraestrutura nestas situações. Na campanha relativa ao período seco, na linha do Rio Judeu, registaram-se concentrações deste parâmetro nas amostragens a montante e a jusante da A2 inferiores ao limite referido, situação que deverá estar relacionada com as temperaturas mais elevadas da água superficial.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro **SST** em todas as amostragens realizadas em 2020, a montante, jusante e escorrências da A2, bem como a sua comparação com o limite legal definido.

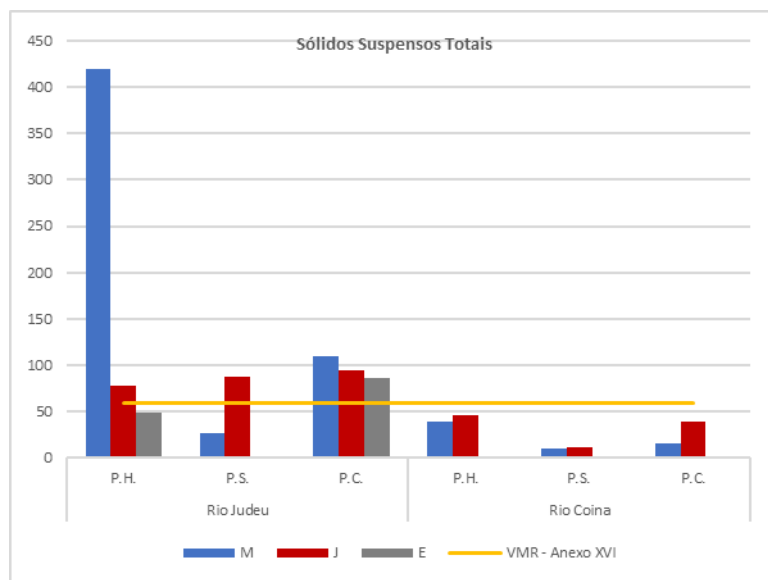


Figura 4 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência do Sublanço Fogueteiro / Coina

Analisando o gráfico anterior, é possível verificar que das linhas de água monitorizadas no sublanço em análise, apenas o Rio Judeu apresentou valores de concentração de SST superiores ao VMR definido na legislação. O maior valor registado deu-se na campanha do período húmido no ponto de colheita a montante, situação que não teve paralelo nos respetivos pontos de colheita a jusante e de descarga da A2.

No período seco é possível constatar um aumento da concentração deste parâmetro de montante para jusante, no entanto, esta excedência não tem relação aparente com a autoestrada uma vez que este é um período caracterizado por não ocorrência de escorrências da plataforma, a partir do qual se poderia inferir que essas excedências são resultantes da exploração da autoestrada.

Finalmente, para a campanha realizada em outubro, referente ao período crítico, foram registados valores de concentração de SST superiores ao limite recomendado nos três pontos de amostragem, sendo que a concentração apurada a montante já era bastante elevada, constatando-se que não existe um padrão regular nas excedências dos valores-limite, no sentido de que as concentrações apuradas a jusante tenham sido superiores às de montante, ocorrendo apenas pontualmente ligeiros acréscimos.

Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

Nos sublanços Coina / Palmela / A2/A12, para as linhas de água monitorizadas em 2020, apenas se verificaram excedências dos valores legislados nos parâmetros **Sólidos Suspensos Totais** e **Ferro Total** que vão ser apresentados de seguida.

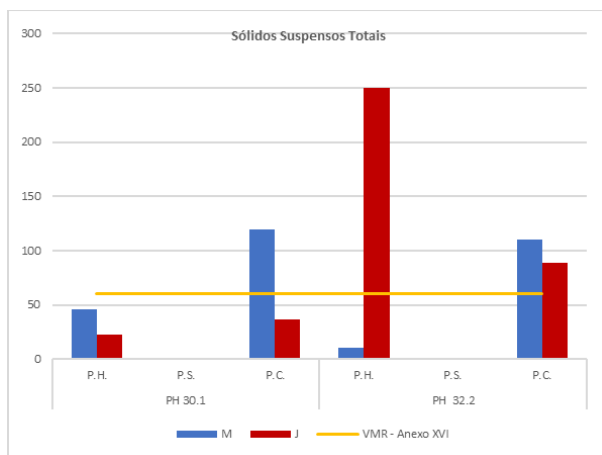


Figura 5 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nas linhas de água a montante e a jusante do Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

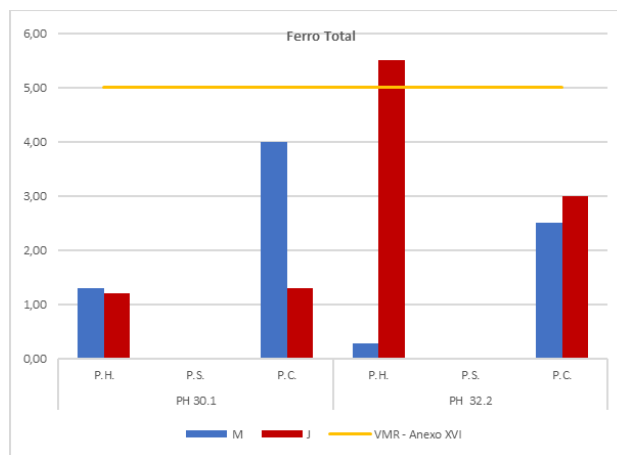


Figura 6 - Resultados obtidos para o parâmetro Ferro nas linhas de água a montante e a jusante do Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

Como se pode constatar, a partir da análise dos gráficos anteriores, existe um padrão entre as concentrações apuradas para os parâmetros SST e Ferro. A única ultrapassagem relativamente ao VMR para o Ferro Total deu-se no ponto a jusante da PH 32.2 na campanha do período húmido, situação que está diretamente relacionada com o valor mais alto registado para o parâmetro SST no mesmo local. É possível verificar outras excedências de SST nas campanhas do período crítico em ambas as linhas de água dos sublanços em análise, mas que não estarão relacionadas com a exploração da autoestrada uma vez que estas excedências já se verificavam a montante da A2.

Ligação ao Alto da Guerra

Na Ligação ao Alto da Guerra, verificou-se que para a linha de água que foi alvo de monitorização em 2020, todos os parâmetros cumpriram com os valores máximos recomendados definidos para o uso de água para rega e, por conseguinte, os respetivos VMA.

Apurou-se, contudo, uma situação em que foi ultrapassado o valor mínimo admissível para o parâmetro **Oxigénio Dissolvido** estabelecido no Anexo XXI do DL 236/98 no ponto a jusante da PH 2.1, na campanha do período seco de 2020.

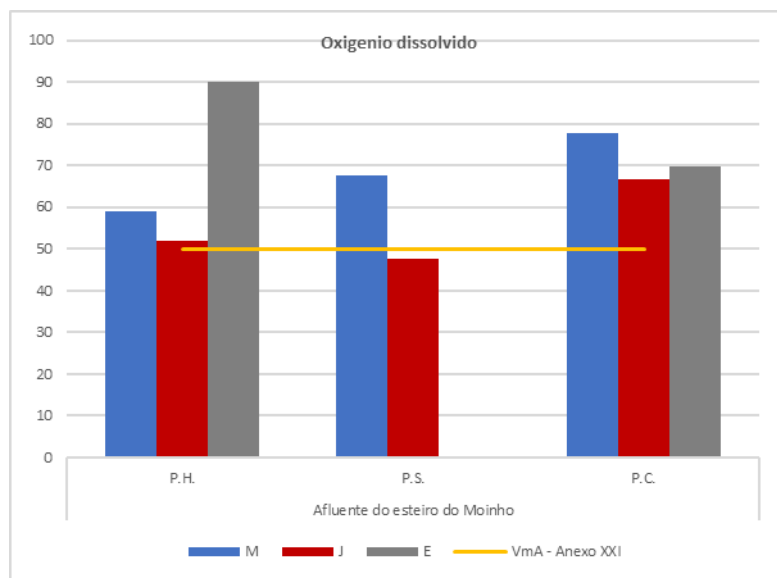


Figura 7 - Resultados obtidos para o parâmetro Oxigénio Dissolvido nas linhas de água a montante, a jusante e na escorrência da Ligação ao Alto da Guerra

Da análise feita ao gráfico anterior, é possível verificar que na campanha relativa ao período seco, no ponto de colheita a Jusante, se registaram concentrações de oxigénio dissolvido inferiores ao limite estabelecido no Anexo XXI do DL 236/98, situação que deverá estar relacionada com as temperaturas mais elevadas da água superficial.

Relativamente aos pontos de descarga para o meio natural (PH 2.1-E), a título meramente indicativo, na medida em que não se tratam de águas residuais, é possível verificar que os resultados obtidos para todos os parâmetros cumprem com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais).

Descargas

Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

Tal como mencionado na alínea 4.2.5, embora as águas de escorrência que drenam diretamente da plena via da autoestrada não se tratam 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 Decreto-Lei 236/98. Da totalidade dos parâmetros analisados apenas para os parâmetros SST e ferro total se verificaram excedências dos valores legislados, pelo que apenas para estes foi feita a avaliação dos resultados obtidos.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados obtidos para o parâmetro SST nas amostragens realizadas nos pontos de descargas da plataforma, bem como a sua comparação com os valores definidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei 236/98.

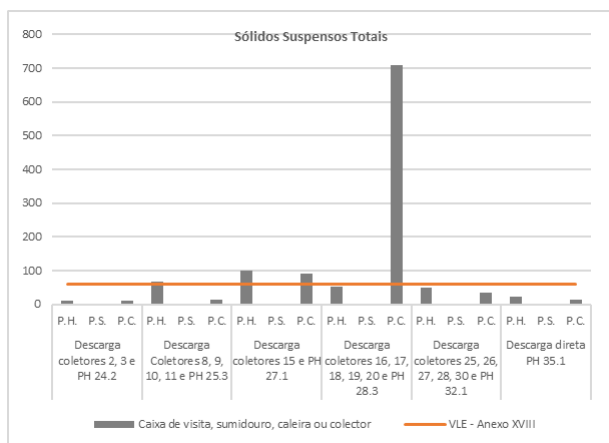


Figura 8 - Resultados obtidos para o parâmetro SST nos pontos de descargas da plataforma dos Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

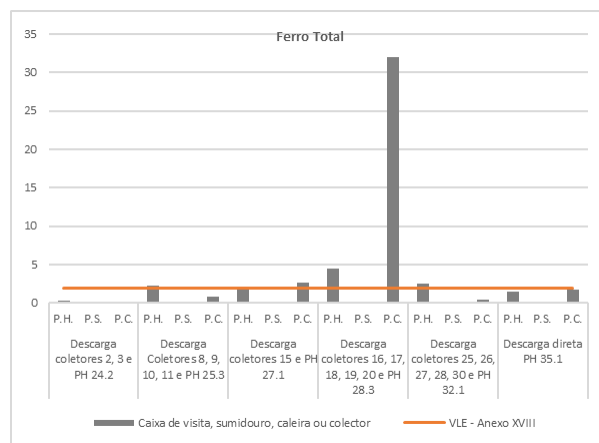


Figura 9 - Resultados obtidos para o parâmetro ferro total nos pontos de descargas da plataforma dos Sublanços Coina / Palmela / A2/A12

Da análise aos gráficos anteriores é possível constatar que dos seis locais de escorrência monitorizados nos sublanços em análise, três deles registaram valores de concentração de SST superiores ao VLE estabelecido no Anexo XVIII do Decreto-Lei 236/98. Mais uma vez é possível verificar um paralelismo entre as concentrações de SST e Ferro Total, destacando-se o resultado obtido na campanha do período crítico no ponto de descarga dos coiletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH 28.3.

De forma a compreender melhor a origem destes valores, consultou-se o registo fotográfico do local de recolha no momento de colheita da amostra, que se apresenta de seguida:



Figura 10 - Descarga dos coiletores 16, 17, 18, 19, 20 e PH 28.3 no período crítico

É possível verificar que no momento de colheita da amostra o caudal que vigorava naquele local era praticamente nulo, conduzindo a uma maior concentração dos sólidos em suspensão, como é perceptível na fotografia.

4.3.3.2 Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2020 com os resultados das campanhas de caracterização ambiental realizadas em 2015

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2020 (para todos os locais que foram monitorizados), com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015 nos mesmos períodos de amostragem.

Quadro 24 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015 e 2020

Ano de monitorização	Período de amostragem		
	Húmido	Seco	Crítico
2015	Março	Junho	Outubro
2020	Abril	Agosto	Outubro

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

A apresentação dos resultados é feita para os sublanços da A2 em conjunto e para a Ligação ao Alto da Guerra, comparando a evolução dos vários parâmetros em cada uma das linhas de água atravessadas e as suas respetivas escorrências.

Linhas de Água

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **pH** ao longo dos anos em que houve monitorização, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante das vias em análise, bem como a sua comparação com os limites legais definidos no Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98.

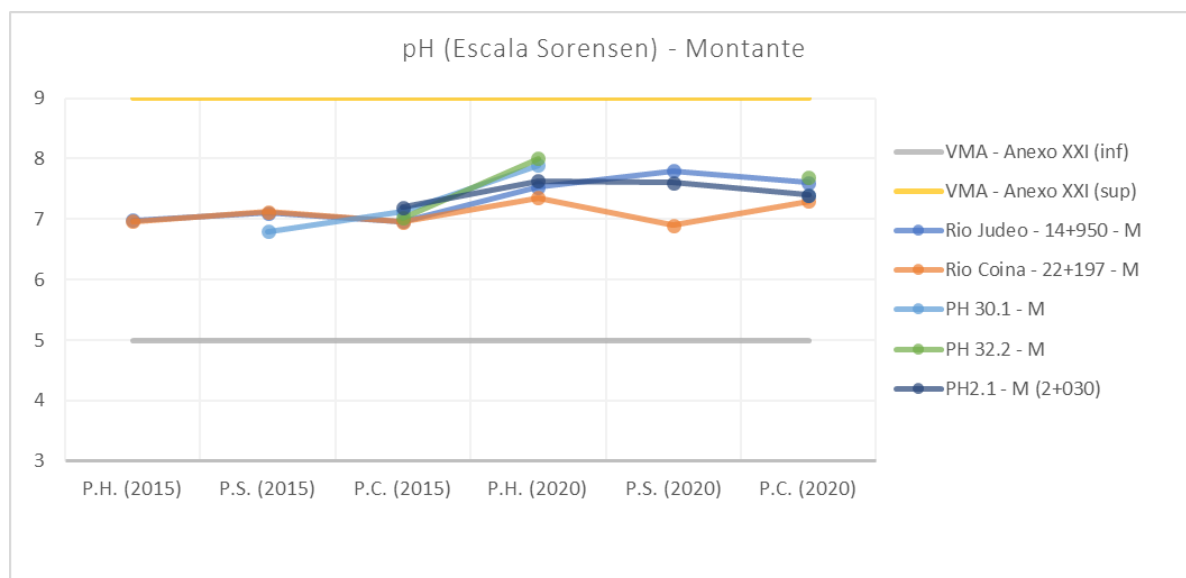


Figura 11 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

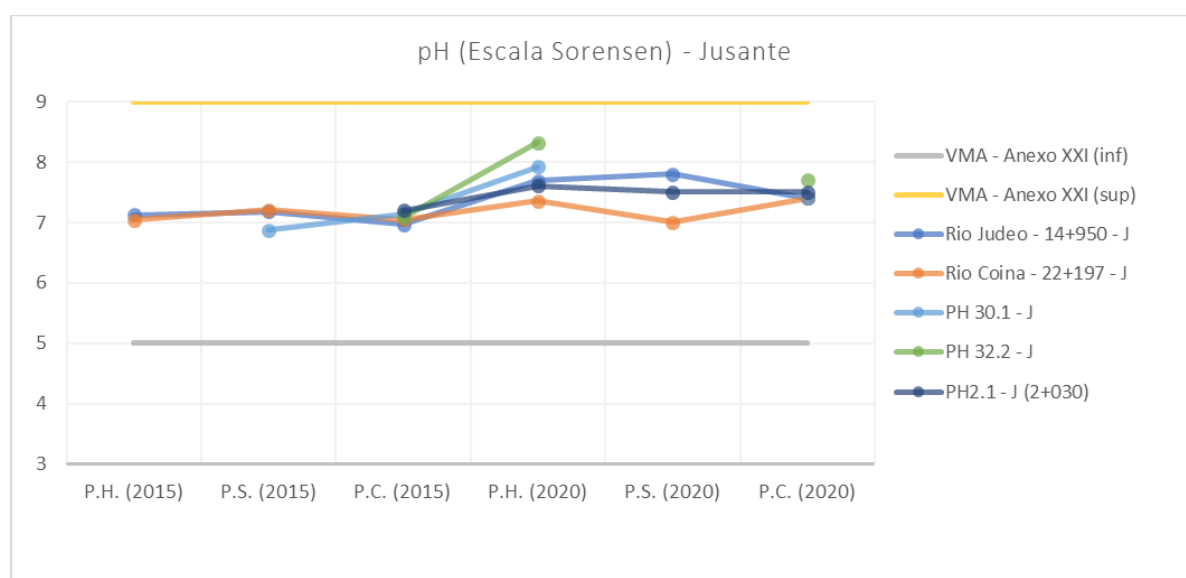


Figura 12 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, os resultados deste parâmetro ao longo dos anos e para as 5 linhas de água em avaliação são coerentes a jusante face aos valores apurados a montante.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Temperatura** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

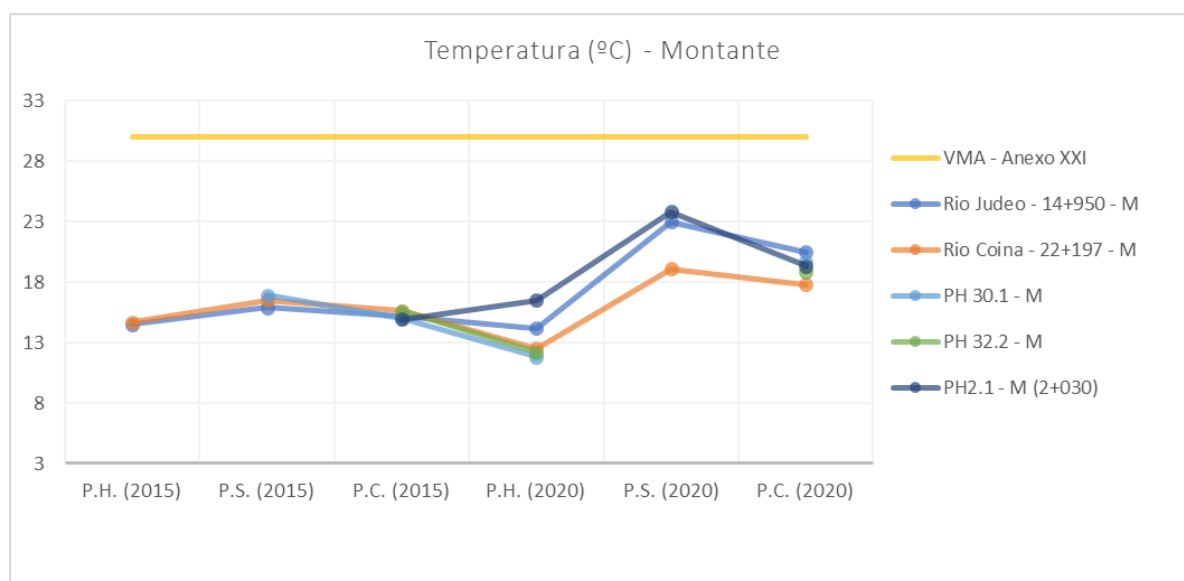


Figura 13 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

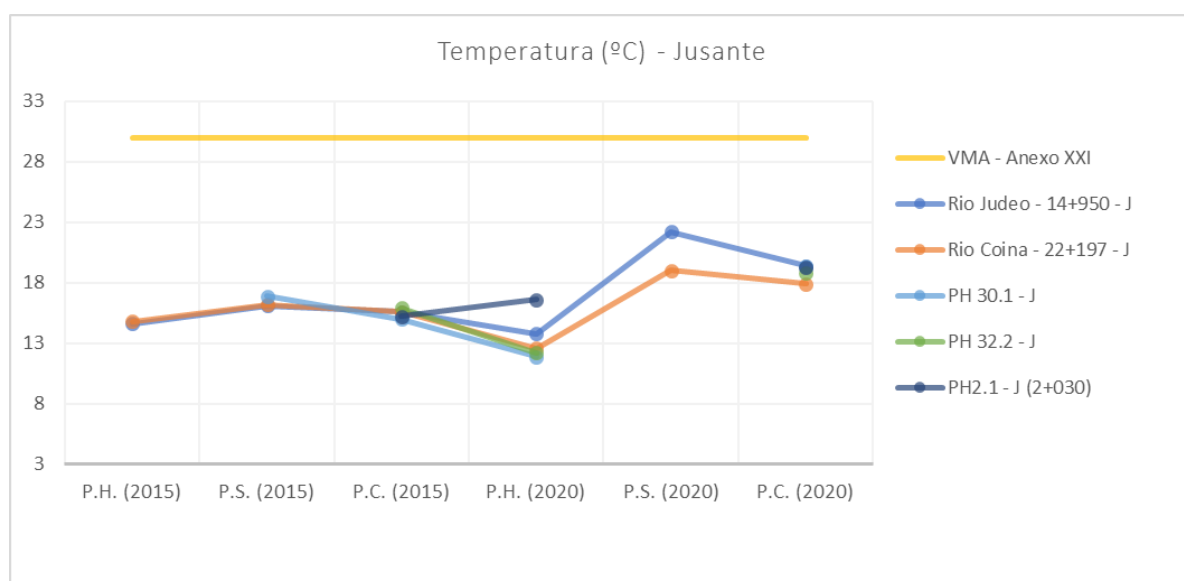


Figura 14 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a Montante e Jusante se encontram em sintonia nas cinco linhas de água monitorizadas.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Condutividade Elétrica** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

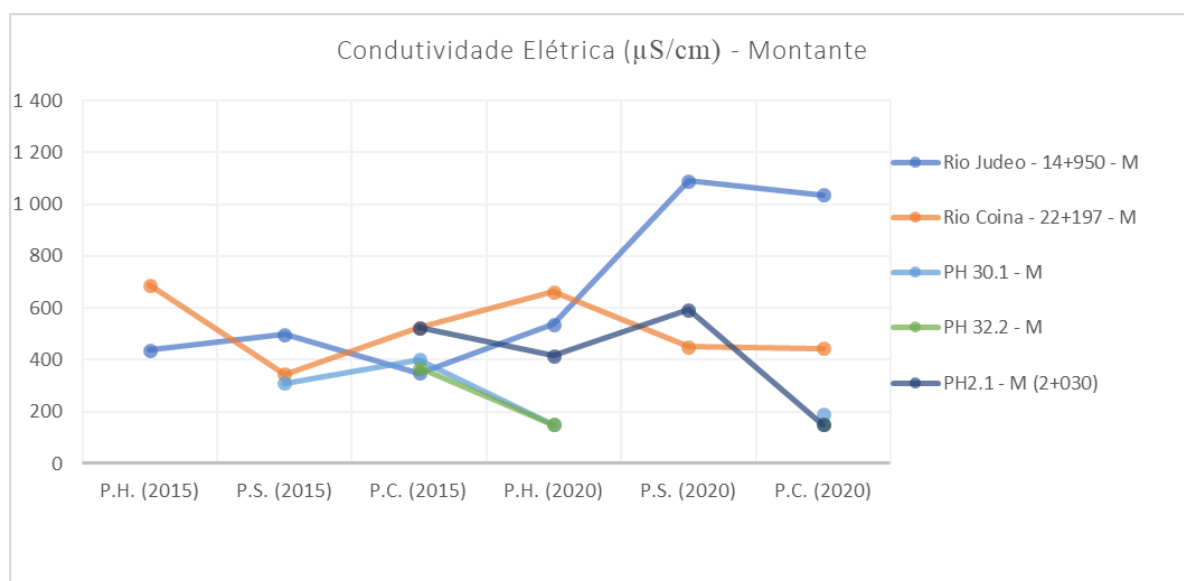


Figura 15 - Evolução dos resultados obtidos para a CE (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

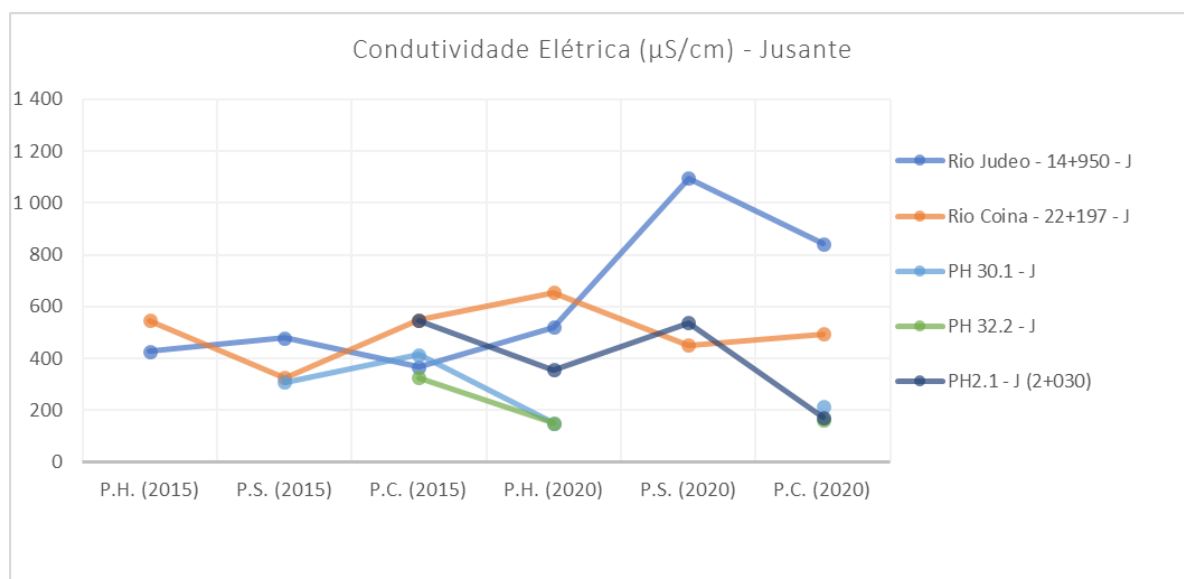


Figura 16 - Evolução dos resultados obtidos para a CE (2015 e 2020) a Jusante da dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a Montante e Jusante se encontram em sintonia nas cinco linhas de água monitorizadas.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Óleos e Gorduras** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

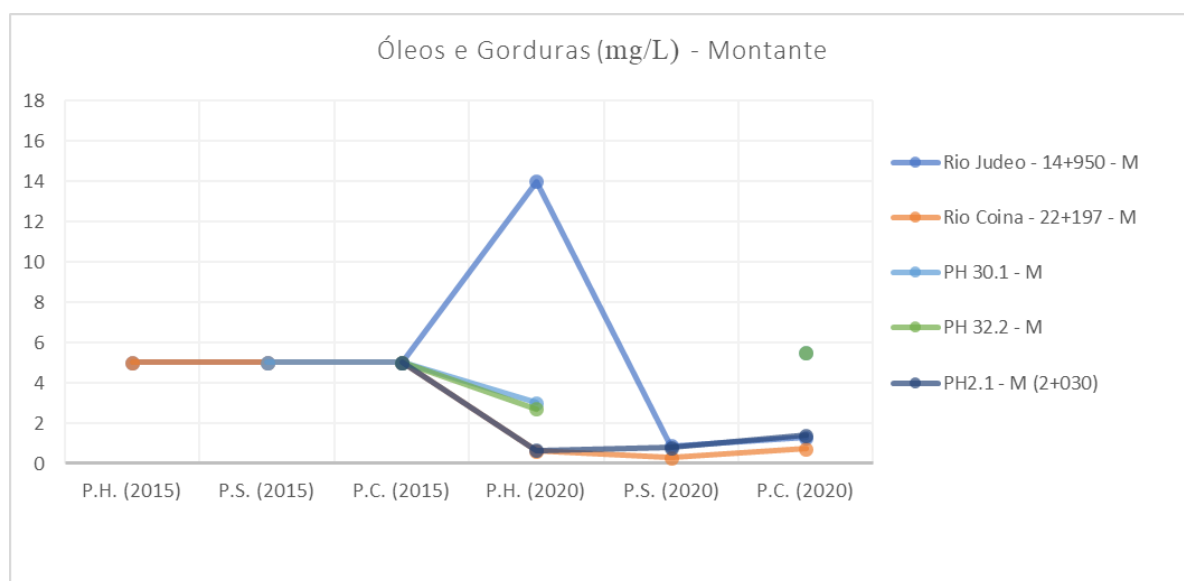


Figura 17 - Evolução dos resultados obtidos para a Óleos e Gorduras (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

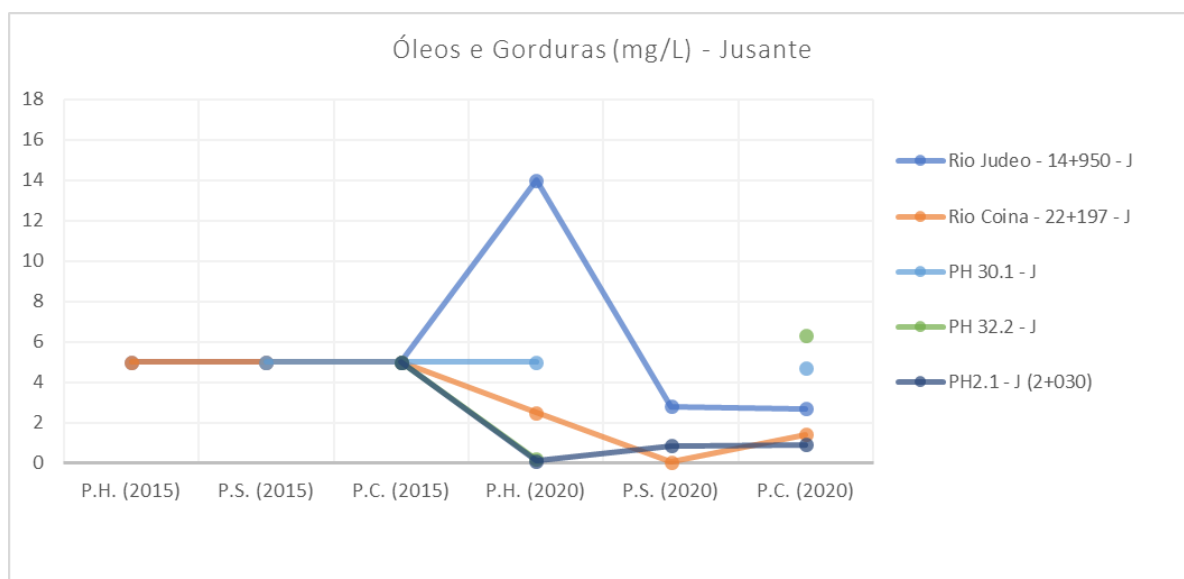


Figura 18 - Evolução dos resultados obtidos para a Óleos e Gorduras (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que nos anos em análise os resultados obtidos a Montante são coerentes com os resultados obtidos a Jusante. Verifica-se um acréscimo das concentrações deste parâmetro relativamente ao último ano de monitorização no Rio Judeu na campanha do período húmido. Apesar de não se poder proceder a uma comparação dos resultados com a legislação por não existir limite legislado para os Óleos e Gorduras, as observações presentemente expostas não indiciam influência da infraestrutura na qualidade das linhas de água monitorizadas.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Sólidos Suspensos Totais** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a Montante e a Jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

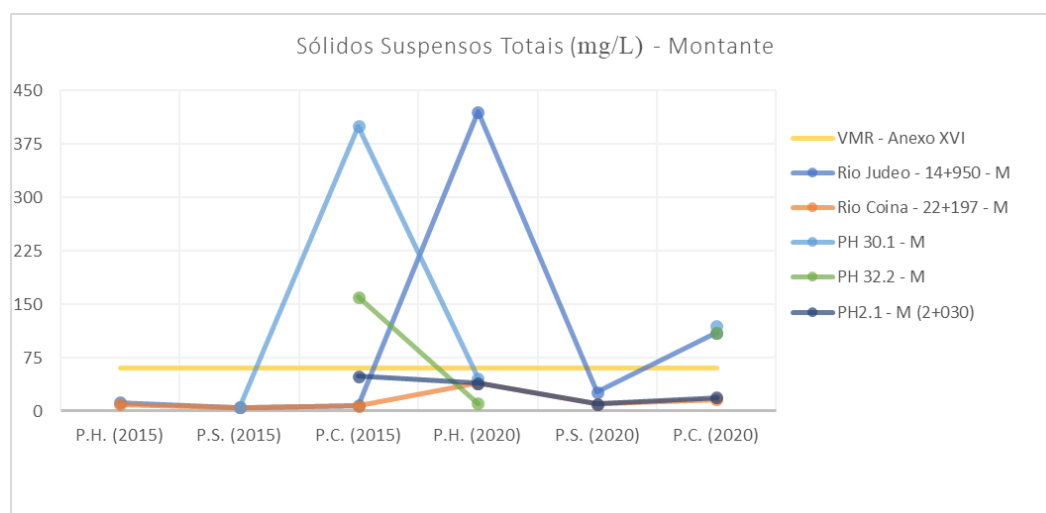


Figura 19 - Evolução dos resultados obtidos para SST (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

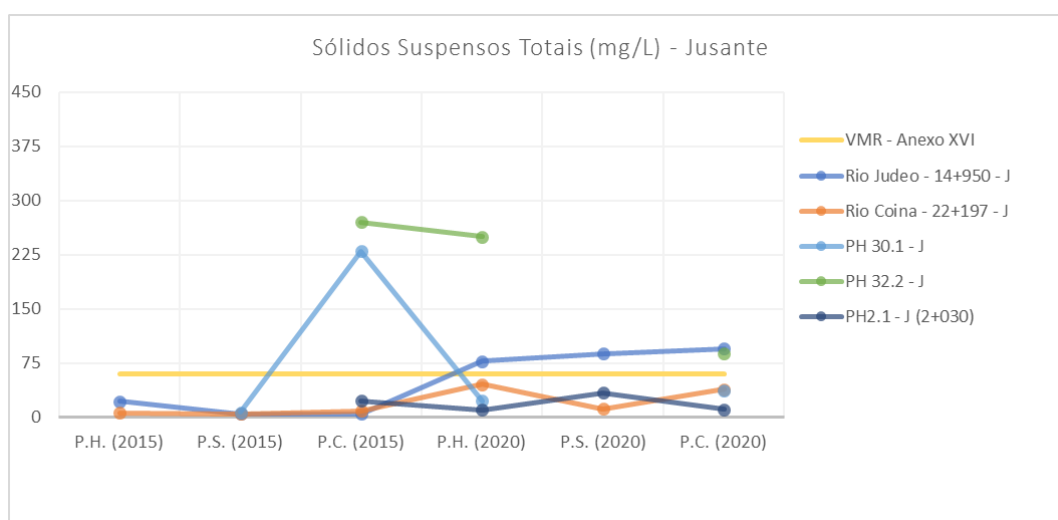


Figura 20 - Evolução dos resultados obtidos para SST (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Nos gráficos apresentados acima é possível verificar que nos anos sob análise, os resultados obtidos a Montante são coerentes com os obtidos a Jusante. Os resultados permitem verificar que os valores a Jusante são no geral inferiores aos verificados a Montante, exceção feita ao Período Crítico de 2015 e Período Húmido de 2020 para a PH 32.2.

Os resultados obtidos a Jusante que foram superiores ao VMR estabelecido no Anexo XVI (em 2015, no período crítico na PH 32.2 e PH 30.1) já se verificavam a montante. Em 2020 apenas se verificou uma situação de acréscimo de concentração deste parâmetro de montante para jusante, que ocorreu no Rio Judeu no designado Período Seco. Ainda assim, e uma vez que o valor apurado foi a jusante da via, considera-se que estes valores não terão como causa a exploração do sublanço Fogueteiro / Coina, uma vez que na campanha em causa não estariam a ocorrer descargas da via para a linha de água.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Cobre Total** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a Montante e a Jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

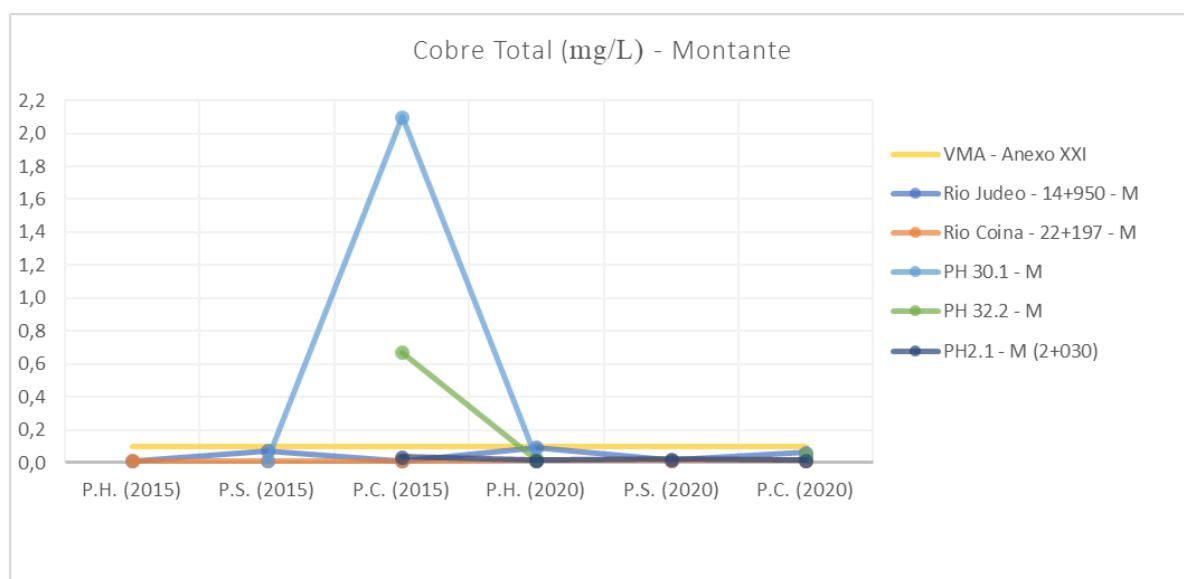


Figura 21 - Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

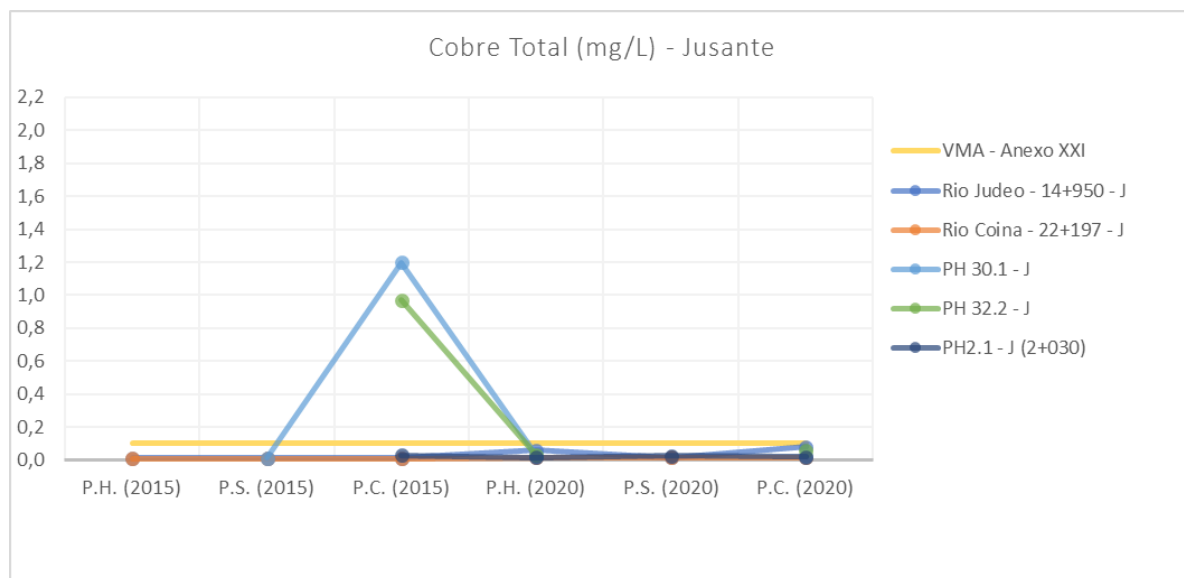


Figura 22 - Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que em regra geral os resultados obtidos a Montante são coerentes aos obtidos a Jusante. É também possível constatar que os incumprimentos que ocorreram na campanha do período crítico de 2015, para a PH 30.1 e PH 32.2, não tiveram paralelo em 2020, acrescentando para o facto de que todas as linhas de água apresentaram valores inferiores ao VMR estabelecido no Anexo XVI. Assim sendo, também neste aspeto não existem indícios de existir influência da A2 e da Ligação ao Alto da Guerra na degradação da qualidade das águas.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Zinco Total** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a Montante e a Jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

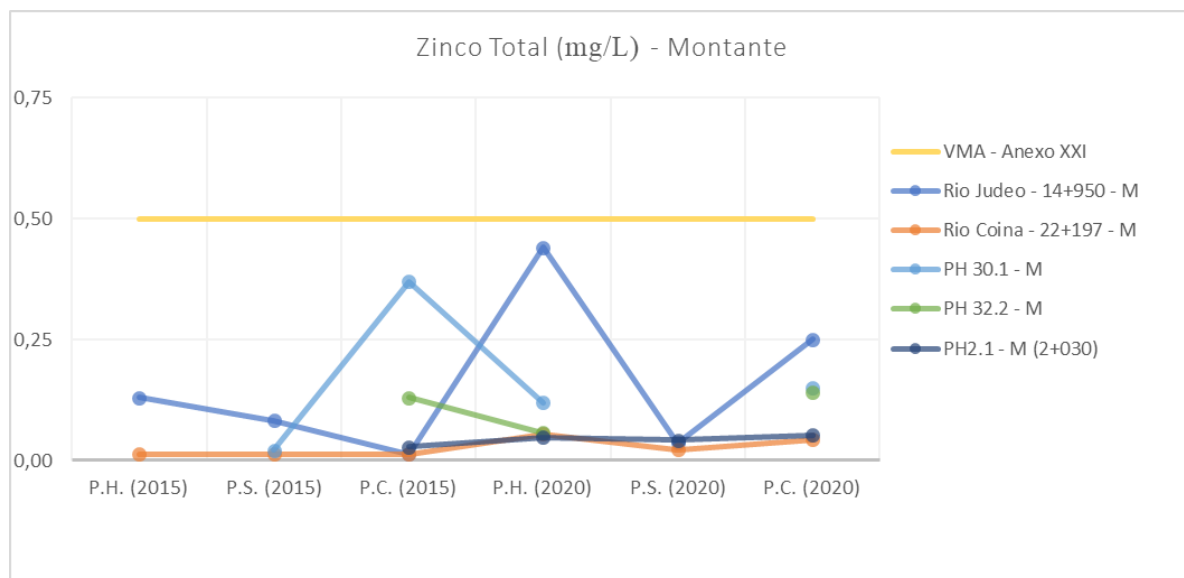


Figura 23 - Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

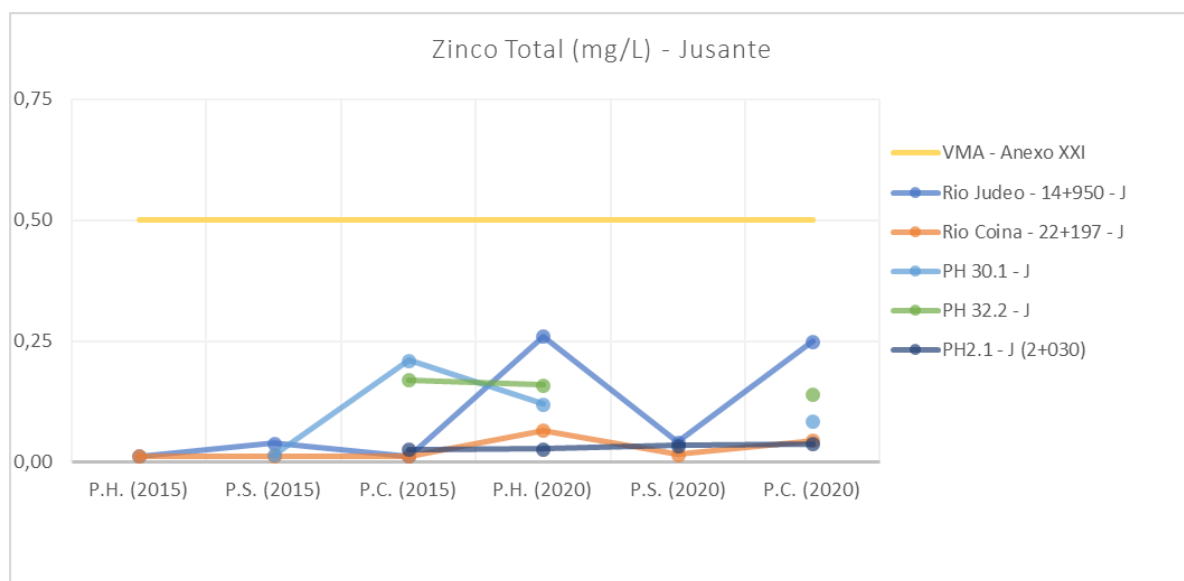


Figura 24 - Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

No período em análise as concentrações de zinco a montante e jusante nas linhas de água da A2 e da Ligação ao Alto da Guerra são muito semelhantes. Em 2020, apesar de não terem ocorrido colheitas na campanha do período seco na PH 30.1 e PH 32.2 é possível observar que as linhas de água apresentaram valores de zinco semelhantes a montante e a jusante da A2 e da Ligação ao Alto da Guerra, estando, no geral, em linha com os anos anteriores. Acresce que para este parâmetro, e para os usos da água em análise, os valores apurados são significativamente inferiores ao exigido por lei.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Ferro Total** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a Montante e a Jusante da A2 e Ligação ao Alto da Guerra.

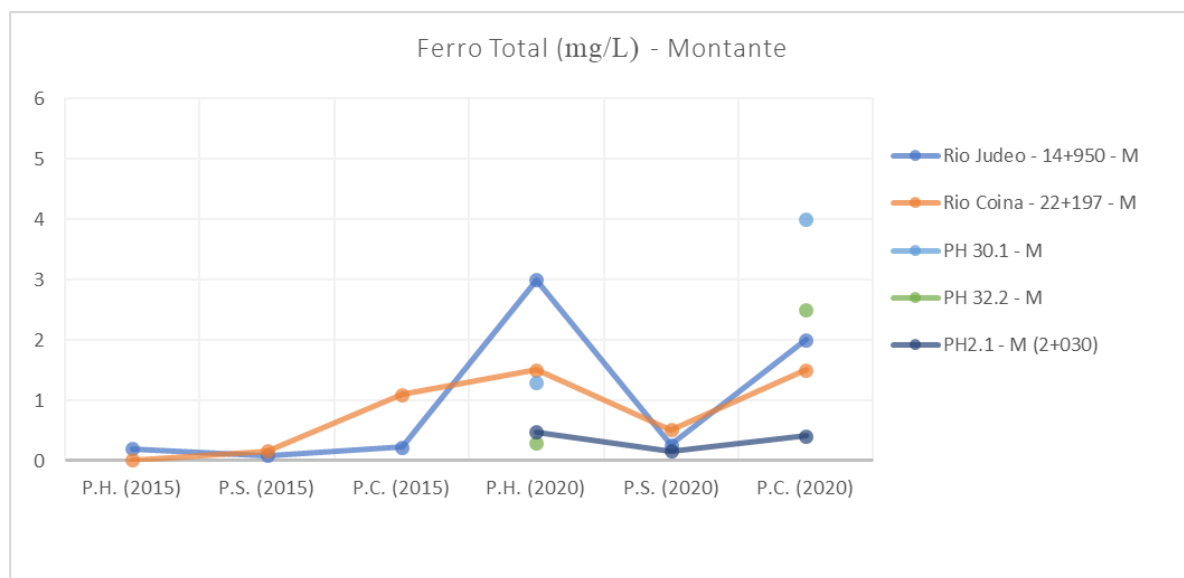


Figura 25 - Evolução dos resultados obtidos para o Ferro Total (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

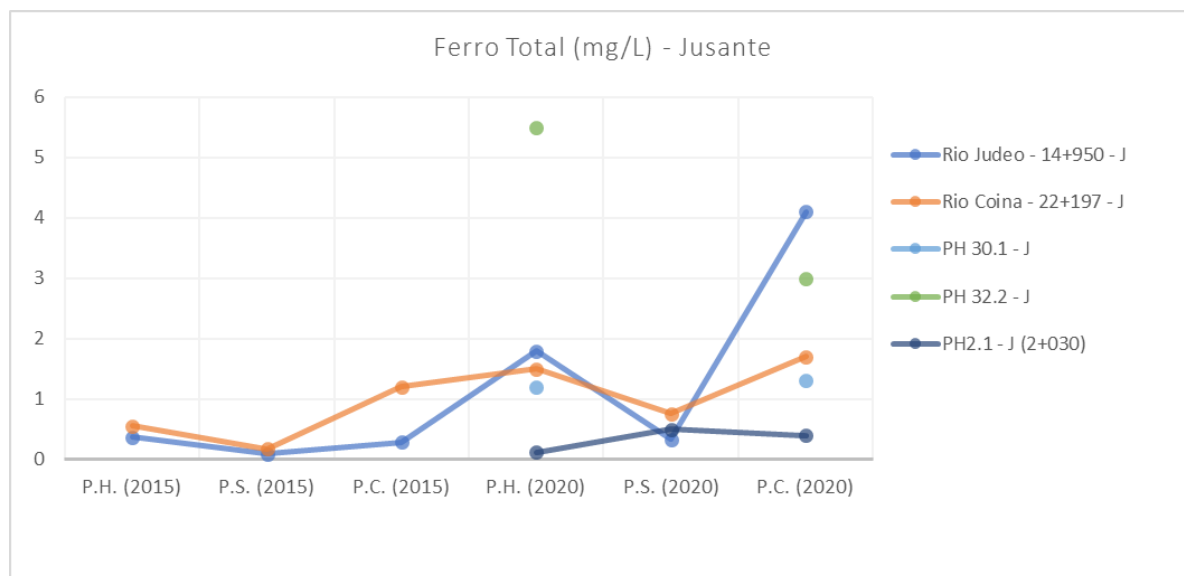


Figura 26 - Evolução dos resultados obtidos para o Ferro Total (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

A partir da análise dos gráficos acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a Montante são sempre coerentes com os resultados obtidos a Jusante e sempre inferiores ao VMR do Anexo XVI, à exceção dos resultados do Período Húmido de 2020 a Jusante da PH 32.2. Estas observações não configuram a existência de degradação da qualidade da água devido à A2, e igualmente na Ligação ao Alto da Guerra.

Nos 2 gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Dureza** ao longo dos anos, nas diferentes linhas de água avaliadas, a Montante e a Jusante da A2 e A12.

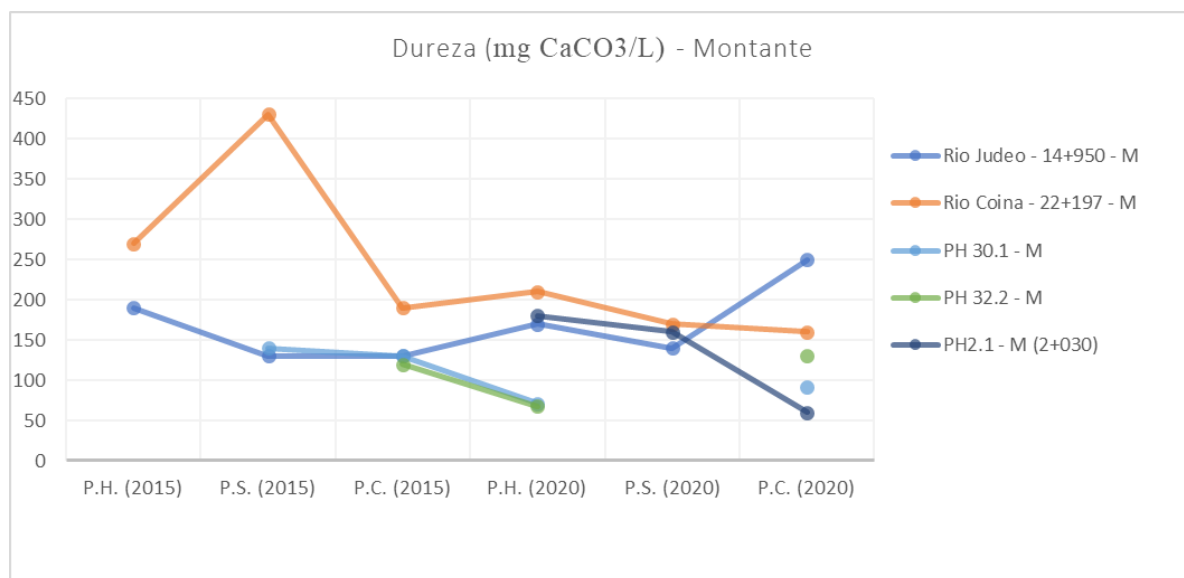


Figura 27 - Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (2015 e 2020) a Montante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

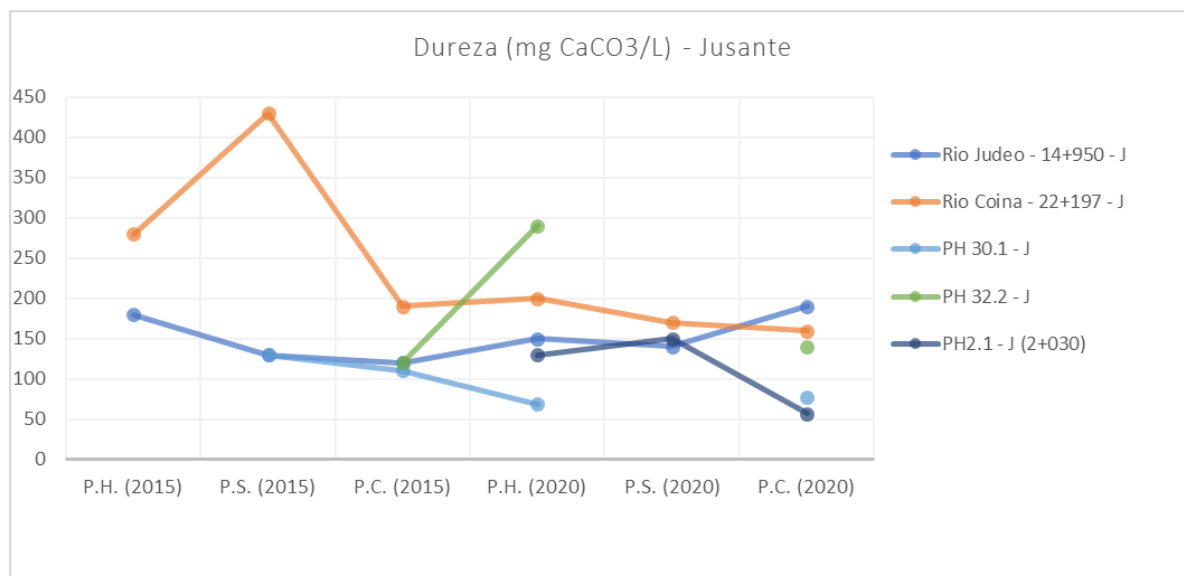


Figura 28 - Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (2015 e 2020) a Jusante dos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, os resultados deste parâmetro ao longo dos anos e para as 5 linhas de água em avaliação são coerentes a jusante face aos valores apurados a montante.

Descargas

No que se refere à evolução dos parâmetros monitorizados nos locais de escorrência de água da plataforma e da análise aos quadros apresentados no capítulo 4.3.2.2 é possível observar que em 2015 apenas foram monitorizadas as descargas no Período Crítico, pelo que a apresentação da evolução entre 2015 e 2020 não se torna perceptível com a representação gráfica.

No geral, as concentrações apuradas para os parâmetros, na campanha do Período Crítico, foram sempre da mesma ordem de grandeza e sempre inferiores ao VLE definido no Anexo XVIII. Acresce-se ainda que alguns parâmetros apresentaram uma redução da concentração face aos valores apurados para 2015, nomeadamente os Óleos e Gorduras e a Condutividade Elétrica.

4.4 CONCLUSÕES

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, registaram-se as seguintes situações em que os valores dos parâmetros monitorizados foram superiores aos VMA definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e aos VMR e VMA definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega):

- No que diz respeito às linhas de água avaliadas no Sublanço Fogueteiro / Coina, apenas o Rio Judeu registou valores de concentração de parâmetros superiores ao VMR estabelecido no Anexo XVI do DL 236/98. Estas ultrapassagens verificaram-se para os parâmetros SST, nas 3 campanhas no ponto de recolha a jusante e nos períodos húmido e crítico no respetivo local de recolha a montante e para o parâmetro condutividade elétrica nos locais a montante e a jusante, na campanha do período seco e na campanha do período crítico, a montante da A2. Também para este sublanço se apuraram ultrapassagens dos limites estabelecidos no Anexo XXI do DL236/98 para o VMA do Oxigénio Dissolvido, nas três campanhas, a montante do Rio Judeu e do Rio Coina e no período seco, a jusante do Rio Judeu;
- No sublanço Coina / Palmela / A2/A12, para as linhas de água monitorizadas em 2020, apenas se verificaram excedências dos valores legislados nos parâmetros Sólidos Suspensos Totais e Ferro Total. A única ultrapassagem relativamente ao VMR estabelecido para a qualidade das águas destinadas à rega, deu-se para o Ferro Total no ponto a jusante da PH 32.2 na campanha do período húmido, situação que está diretamente relacionada com o valor mais alto registado para o parâmetro SST no mesmo local. É possível verificar outras excedências de SST nas campanhas do período crítico em ambas as linhas de água do sublanço em análise, mas que não estarão relacionadas com a exploração da autoestrada uma vez que estas excedências já se verificavam a montante da A2;
- No que diz respeito às águas de escorrência, e tendo em conta que embora não existindo enquadramento legal para a concentração de poluentes para este tipo de águas, os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 são os que mais se adequam, verifica-se que as concentrações dos vários parâmetros detetadas nas escorrências são inferiores às estabelecidas, excetuando os valores apurados para SST e ferro total em 5 locais de escorrência. É possível verificar que, em alguns casos, no momento de colheita da amostra o caudal que

vigorava no local era praticamente nulo, conduzindo a uma maior concentração dos sólidos em suspensão.

- Finalmente, no que diz respeito à Ligação ao Alto da Guerra, da monitorização dos pontos a Montante e Jusante do afluente do Esteiro do Moinho, verifica-se que para o uso de rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos recomendados para esse uso e por conseguinte os respetivos VMA. Apurou-se, contudo, uma situação em que foi ultrapassado o valor mínimo recomendado para o parâmetro Oxigénio Dissolvido estabelecido no Anexo XXI do DL 236/98 no ponto a jusante, na campanha do período seco de 2020. Relativamente ao ponto de descarga para o meio natural (PH 2.1-E), a título meramente indicativo, na medida em que não se tratam de águas residuais, é possível verificar que os resultados obtidos para todos os parâmetros cumprem com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais).

5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização da qualidade das águas subterrâneas releva-se como indicador de atividade o tráfego que circula nos sublanços em análise, já apresentado no capítulo 4.1.

5.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.2.1 Parâmetros a monitorizar

De acordo com o definido no Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas os parâmetros monitorizados, em cada campanha foram os seguintes:

a) Parâmetros a determinar “*in situ*”:

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

b) Parâmetros a analisar em laboratório:

- Sólidos Suspensos Totais;
- Hidrocarbonetos Totais;
- Óleos e Gorduras;
- Cobre Total;
- Zinco Total;
- Ferro Total;
- Dureza

A colheita de amostras de águas subterrâneas foi acompanhada da medição do respetivo nível hidroestático (NHE) dos poços, sempre que possível.

5.2.2 Locais de amostragem

No Quadro seguinte apresentam-se os locais de monitorização das águas subterrâneas. A localização dos locais de monitorização e o registo fotográfico consta no Anexo 2.1.2 do presente relatório.

Quadro 25 – Localização dos pontos de monitorização das águas subterrâneas

Designação do Ponto	Tipo	Localização (km)	Distância à via (m)	Uso da Água
A2 – Fogueteiro / Coina				
Captação 1	Furo	16+000	50	Rega e enchimento de Piscina
Captação 2	Poço	16+815	50	Uso doméstico e rega
A2 – Coina / Palmela / A2/A12				
3 (AS3)	Poço	28+450	50	Rega
4 (AS4)	Poço	28+700	40	Rega
5 (AS5)	Poço	29+000	75	Rega
6 (AS6)	Poço	29+350	80	Rega
7 (AS7)	Poço	30+950	80	Rega
8 (AS8)	Furo	32+175	60	Uso doméstico e rega
9 (AS9)	Poço	32+570	54	Rega
10	Furo	33+900	120	Rega
11	Furo	34+430	90	Rega
13	Furo	35+700	350	Rega
16A	Poço	36+650	82	Rega
Ligação ao Alto da Guerra				
Poço 4A	Poço	1+850	20	Rega

Em seguida apresentam-se os locais para a monitorização indireta da qualidade das águas subterrâneas. Estas captações de água são todas captações para abastecimento público.

Quadro 26 – Localização dos pontos de monitorização indireta das águas subterrâneas

Designação do Ponto	Tipo	Localização (km)	Distância à via (m)	Estado
A2 – Coina / Palmela / A2/A12				
17-1	Captações Municipais	27+700	25	Inativo
17-2		27+750	67	Inativo
18-1		29+150	704	Inativo
18-2		29+250	70	Inativo
18-3		29+300	520	Ativo
18-4		29+400	278	Ativo
19		30+050	82	Ativo
20		30+200	55	Ativo
21		32+800	7	Ativo
22		33+100	176	Ativo

Na sequência da solicitação dos boletins de monitorização das águas subterrâneas à Câmara Municipal de Palmela, fomos informados que existem 4 captações que se encontram inativas.

Os boletins de análise correspondentes às captações que se encontram em exploração contam no Anexo 2.2.2 do Volume II do presente relatório.

5.2.3 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar

Na fase de exploração normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem poderão eventualmente 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 (HC) e os metais pesados, relevando-se o Zinco (Zn) e o Cobre (Cu) e com menos expressão o Cádmio (Cd). Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, poderão acumular-se nas linhas de água mais próximas e consequentemente poderão passar para as águas subterrâneas.

5.2.4 Critérios de avaliação dos dados

Os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

1. Comparação dos resultados obtidos na campanha de 2020 com os resultados das campanhas realizadas em anos anteriores

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas realizadas em cada uma das campanhas de 2020 serão comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes em anos anteriores.

2. Comparação dos resultados obtidos com a legislação em vigor aplicável

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro (diploma referente ao regime da qualidade da água destinada ao consumo humano).

Os resultados obtidos são, assim, comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos nos Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), e Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano)).

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

5.2.5 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 – para a colheita de amostras de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011) e para a determinação dos parâmetros avaliados in situ. A BGI contratou ao

Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 1.2 do Volume II) – 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 respetivos 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.

As medições em campo são efetuadas com Sonda Multiparamétrica para determinação dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, Condutividade, oxigénio dissolvido. Relativamente à medição do nível freático/Hidroestático/piezométrico esta 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 que 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 seguinte.

Quadro 27 – 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
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Frasco de vidro. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Nível freático/hidroestático/piezométrico	Sonda de nível

Os métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida encontram-se especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto; o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, e são os seguintes (ver quadro infra):

Quadro 28 – Parâmetros a analisar e métodos propostos na monitorização dos recursos hídricos

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	150 μS/cm
Oxigénio dissolvido (% Saturação) (<i>in situ</i>)	Método eletroquímico	-
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Espectrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg/l
SST (mg/l)	Gravimetria	10 mg/l
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l
Cobre total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Zinco total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/l
Ferro total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	0,02 mg/l
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/l

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

5.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.3.1 Nota introdutória

No âmbito do presente estudo, de acordo com a periodicidade definida, foram efetuadas três campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas para a A2, realizadas em fevereiro (período húmido), agosto/setembro (período seco) e outubro de 2020 (período crítico) e 2 campanhas para a Ligação ao Alto da Guerra em fevereiro (período húmido) e em agosto (período seco), tendo consistido na realização de medições “in situ” e de análises laboratoriais de diversos parâmetros.

Em termos de pontos de amostragem foram avaliados todos os pontos definidos, tendo sido recolhidas amostras em todos os que apresentavam água e se encontravam acessíveis. O ponto referente à Captação 13 (35+700), nos sublanços Coina/ Palmela/ A2/A12, não foi monitorizado no ano do presente relatório devido à inacessibilidade do local por parte dos técnicos. Os pontos 3 (AS3) e 4 (AS4), nos sublanços Coina/ Palmela/ A2/A12, também não foram monitorizados nas campanhas do Período Húmido e Seco, respetivamente, devido à inacessibilidade a estes locais nas referidas campanhas.

No que diz respeito à monitorização da Ligação ao Alto da Guerra, no presente relatório apenas foi avaliado um ponto, designado por Poço 4A. Não foi possível colher amostras na campanha do período seco uma vez que o local se encontrava seco no momento da colheita.

5.3.2 Apresentação dos resultados obtidos

A descrição organolética das amostras de água aquando da colheita das mesmas encontra-se nos respetivos boletins analíticos constantes do Anexo 2.2 do Volume II.

No quadro seguinte apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

Quadro 29 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos I e XVI)

PARÂMETROS / UNIDADES		Decreto-Lei nº 236/98			
		Anexo XVI		Anexo I - A1	
		VMR	VMA	VMR	VMA
pH	Escala Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,5 - 8,5	-
Temperatura	°C	-	-	22	25
Condutividade eléctrica	µs/cm	-	-	1000	-
Oxigénio dissolvido	%	-	-	70*	-
Óleos e Gorduras	mg/l	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	25	-
Cobre Total	mg Cu/l	0,20	5,0	0,02	0,05
Zinco Total	mg Zn/l	2,00	10,0	0,50	3,00
Ferro Total	mg Fe/L	5,00	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	-	-	-	-
Dureza	mg/l CaCO3	-	-	-	-

VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admissível; * Refere-se a uma Valor mínimo Recomendado (VmR)

Nos Quadros seguintes são apresentados os resultados obtidos em 2020 nos locais abrangidos pelo presente plano de monitorização de águas subterrâneas e a sua avaliação com base nas normas de qualidade definidas na legislação aplicável. Os valores realçados correspondem a valores superiores aos valores máximos admissíveis (VMA) ou valores máximos recomendáveis (VMR) definidos nos Anexos I e XVI do Decreto-Lei n.º 236/98. Em alguns locais não foi possível efetuar a colheita de amostras pelos seguintes motivos:

- 3 (AS3) – Não foi possível contactar o proprietário para aceder ao local de colheita na campanha do Período Húmido;
- 13 - Não foi possível realizar colheita. Entrou-se em contato com o proprietário, tendo este informado que o local já não possui bomba, que se encontra inativo e em processo de venda;
- 4 (AS4) - Não foi possível contactar o proprietário para aceder ao local de colheita na campanha do Período Seco;
- 6 (AS6) – Local encontrava-se seco no momento de colheita (Período Seco).

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

• **Sublanço Fogueteiro / Coina**

Quadro 30 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – Captação 1 e Captação 2

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Captação 1	Captação 2
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.	5,82	7,08
		28/08/2020	P.S.	6,2	6,1
		23/10/2020	P.C.	6,1	6,5
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.	13,3	16,2
		28/08/2020	P.S.	22,4	18,6
		23/10/2020	P.C.	18,4	19
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.	46,8	74,4
		28/08/2020	P.S.	28,8	64
		23/10/2020	P.C.	32,9	54,4
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.	322,8	544
		28/08/2020	P.S.	280	468
		23/10/2020	P.C.	393,5	448,1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,05 (LQ)	0,096
		28/08/2020	P.S.	0,075	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,081	0,42
		28/08/2020	P.S.	0,25	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	10	10
		23/10/2020	P.C.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,19	< 0,015 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,015	0,015
		23/10/2020	P.C.	0,17	< 0,015 (LQ)
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.	2	0,13
		28/08/2020	P.S.	0,068	0,036
		23/10/2020	P.C.	0,89	0,058
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,063	0,15
		28/08/2020	P.S.	0,072	0,079
		23/10/2020	P.C.	0,028	0,12
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.	62	1600
		28/08/2020	P.S.	44	130
		23/10/2020	P.C.	58	1100

• Sublanço Coína / Palmela / A2/A12

Quadro 31 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –3 (AS3), 4 (AS4) e 5 (AS5)

Parâmetros	Unidades	Data	Período	3 (AS3)	4 (AS4)	5 (AS5)
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.		7,38	6,62
		28/08/2020	P.S.	7,8		6,2
		23/10/2020	P.C.	7	6,8	6,7
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.		14,9	13,5
		28/08/2020	P.S.	22,3		16,1
		23/10/2020	P.C.	17,6	18,5	13,9
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.		116,7	21,4
		28/08/2020	P.S.	98		45,5
		23/10/2020	P.C.	29,2	69,2	38
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.		444,8	400,4
		28/08/2020	P.S.	794		361,3
		23/10/2020	P.C.	883	576	560,5
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.		0,078	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,05		0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.		0,61	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,07		0,05
		23/10/2020	P.C.	0,07	0,075	< 0,05 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.		13	< 10 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	10		10
		23/10/2020	P.C.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.		< 0,015 (LQ)	0,14
		28/08/2020	P.S.	0,015		0,015
		23/10/2020	P.C.	< 0,015 (LQ)	0,015	0,015
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.		< 0,015 (LQ)	0,76
		28/08/2020	P.S.	0,015		0,019
		23/10/2020	P.C.	< 0,015 (LQ)	0,032	0,02
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.		0,4	0,064
		28/08/2020	P.S.	0,062		0,052
		23/10/2020	P.C.	1,9	0,64	< 0,02 (LQ)
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.		1400	75
		28/08/2020	P.S.	300		110
		23/10/2020	P.C.	3200	1800	1300

Quadro 32 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –6 (AS6), 7 (AS7) e 8 (AS8)

Parâmetros	Unidades	Data	Período	6 (AS6)	7 (AS7)	8 (AS8)
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.	7,29	6,87	6,84
		28/08/2020	P.S.		7	6,2
		23/10/2020	P.C.	7,7	7	6,3
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.	15,2	13,5	13,4
		28/08/2020	P.S.		19,6	20,6
		23/10/2020	P.C.	17,2	17	16,9
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.	69,3	53	95,8
		28/08/2020	P.S.		13,7	92,6
		23/10/2020	P.C.	58,5	10,6	92,2
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.	965	317,3	243,4
		28/08/2020	P.S.		582	282,3
		23/10/2020	P.C.	1134	593	316,8
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.		1	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,24	0,15	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.		8	0,05
		23/10/2020	P.C.	0,44	1,8	< 0,05 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
		28/08/2020	P.S.		1000	10
		23/10/2020	P.C.	< 10 (LQ)	42	< 10 (LQ)
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,015 (LQ)	< 0,015 (LQ)	0,029
		28/08/2020	P.S.		0,048	0,024
		23/10/2020	P.C.	< 0,015 (LQ)	< 0,015 (LQ)	0,39
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,024	0,038	0,054
		28/08/2020	P.S.		2,3	0,035
		23/10/2020	P.C.	0,02	0,056	2,2
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,13	0,17	< 0,02 (LQ)
		28/08/2020	P.S.		4,3	0,027
		23/10/2020	P.C.	0,29	0,45	0,14
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.	5500	1100	75
		28/08/2020	P.S.		230	78
		23/10/2020	P.C.	500	1600	79

Quadro 33 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 –9 (AS9), 10 e 11

Parâmetros	Unidades	Data	Período	9 (AS9)	10	11
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.	7,63	7,21	7,19
		28/08/2020	P.S.		7,3	7,2
		23/10/2020	P.C.	7,2	7,2	7,1
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.	14,3	15,2	17,1
		28/08/2020	P.S.		19,8	16,9
		23/10/2020	P.C.	18	20,4	17,6
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.	75,7	46,3	63,9
		28/08/2020	P.S.		69,6	64,9
		23/10/2020	P.C.	79	68,2	71,1
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.	335,3	527	672
		28/08/2020	P.S.		701	788
		23/10/2020	P.C.	482	668	785
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	4,3
		28/08/2020	P.S.	0,05	0,05	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,44	< 0,05 (LQ)	5,1
		28/08/2020	P.S.	0,05	0,05	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)	< 0,05 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	10	10	10
		23/10/2020	P.C.	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,019	< 0,015 (LQ)	< 0,015 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,015	0,015	0,015
		23/10/2020	P.C.	0,016	0,05	0,34
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,027	< 0,015 (LQ)	< 0,015 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,015	0,015	0,015
		23/10/2020	P.C.	0,031	0,073	0,54
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,02 (LQ)	0,18	0,059
		28/08/2020	P.S.	0,063	< 0,02 (LQ)	< 0,02 (LQ)
		23/10/2020	P.C.	< 0,02 (LQ)	< 0,02 (LQ)	< 0,02 (LQ)
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.	1500	3200	3500
		28/08/2020	P.S.	190	340	380
		23/10/2020	P.C.	1800	3100	3600

Quadro 34 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – 16A

Parâmetros	Unidades	Data	Período	16A
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.	6,08
		28/08/2020	P.S.	6,1
		23/10/2020	P.C.	6,2
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.	14,1
		28/08/2020	P.S.	19,9
		23/10/2020	P.C.	18
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.	50,1
		28/08/2020	P.S.	38,1
		23/10/2020	P.C.	65,3
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.	640
		28/08/2020	P.S.	698
		23/10/2020	P.C.	407,1
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,05
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,05 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,22
		23/10/2020	P.C.	< 0,05 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 10 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	10
		23/10/2020	P.C.	< 10 (LQ)
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.	< 0,015 (LQ)
		28/08/2020	P.S.	0,015
		23/10/2020	P.C.	< 0,015 (LQ)
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,058
		28/08/2020	P.S.	0,015
		23/10/2020	P.C.	0,25
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,045
		28/08/2020	P.S.	< 0,02 (LQ)
		23/10/2020	P.C.	0,093
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.	2300
		28/08/2020	P.S.	230
		23/10/2020	P.C.	98

- **Ligação ao Alto da Guerra**

Quadro 35 – Resultados da monitorização das águas subterrâneas obtidos em 2020 – 4A

Parâmetros	Unidades	Data	Período	Poço 4A (1+850)
pH	Escala Sorensen	04/02/2020	P.H.	7,69
		28/08/2020	P.S.	
Temperatura (°C)	°C	04/02/2020	P.H.	14,6
		28/08/2020	P.S.	
Oxigénio Dissolvido 25°C (%)	% Saturação	04/02/2020	P.H.	26,7
		28/08/2020	P.S.	
Condutividade Elétrica 25°C (µS/cm)	µS/cm	04/02/2020	P.H.	330,6
		28/08/2020	P.S.	
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,05
		28/08/2020	P.S.	
Óleos e Gorduras	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,87
		28/08/2020	P.S.	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	04/02/2020	P.H.	30
		28/08/2020	P.S.	
Cobre	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,015
		28/08/2020	P.S.	
Zinco	mg/L	04/02/2020	P.H.	0,042
		28/08/2020	P.S.	
Ferro	mg/L	04/02/2020	P.H.	1,8
		28/08/2020	P.S.	
Dureza	mg/L	04/02/2020	P.H.	1500
		28/08/2020	P.S.	

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

Conforme já descrito anteriormente no programa de monitorização, os resultados obtidos serão interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- (1) Comparação dos resultados obtidos com o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, nomeadamente os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos nos Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), e, de forma indicativa, com o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e com a categoria A1 do Anexo I (Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano).
- (2) Comparação dos resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2020.

Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade

Da observação dos quadros anteriores, para os sublanços da A2 em análise, verifica-se que as normas de qualidade estabelecidas ou foram ultrapassadas ou não estão a ser cumpridas nas seguintes situações:

- no caso do **pH** existem 5 locais de amostragem que apresentaram pelo menos uma vez valores fora do intervalo estabelecido para o VMR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98;
- no caso da **Temperatura** apenas é possível observar valores superiores ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98, nos locais Captação 1 e 3 (AS3) nas campanhas do período seco;
- no caso do **Oxigénio Dissolvido** as concentrações são inferiores ao VMR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 em todos os locais de água subterrânea amostrados, excetuando o locais 8 (AS8) e 9 (AS9). Existem ainda outros locais que cumpriram em pelo menos uma das campanhas: na 1ª campanha, os locais: Captação 2 e 4 (AS4); na 2ª campanha, o local 3 (AS3);
- no que se refere à **Condutividade Elétrica**, apenas foi ultrapassado o VMR do Anexo XVI do DL 236/98, no local 6 (AS6);
- no caso dos **Sólidos Suspensos Totais** é ultrapassado o VMR do Anexo XVI do DL 236/98 e o VMR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98, nas campanhas do Período Seco e Crítico, respetivamente, no local 7 (AS7);
- no que se refere ao **Cobre** é ultrapassado o VMA da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 nos locais: Captação 1 (1ª e 3ª campanha) e local 5 (AS5) (1ª campanha). Ainda dentro da categoria A1 do Anexo I, foram apurados resultados superiores ao respetivo VMR nos locais 7 (AS7) (2ª Campanha), 8 (AS8) (1ª e 2ª campanha) e 10 (3ª campanha). Por fim, ainda para este parâmetro, observaram-se valores superiores ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98 correspondentes à 3ª campanha de medição para os locais 8 (AS8) e 11;
- no que se refere ao **Zinco** é ultrapassado o VMR da categoria A1 do Anexo I do DL 236/98 nos locais Captação 1 (1ª e 2ª campanha), 5 (AS5) (1ª campanha) e 11 (3ª campanha). Apuraram-se valores superiores ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98 nos locais 7 (AS7) (2ª campanha) e 8 (AS8) (3ª campanha).

Da análise às 3 campanhas de amostragem realizadas, verifica-se que para o uso de rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos admissíveis para esse uso. Apuraram-se, contudo, alguns valores superiores ao VMR, designadamente para o parâmetro SST no local 7 (AS7) (período seco), para o cobre nos locais 8 (AS8) e 11 (período crítico) e para o zinco nos locais 7 (AS7) e 8 (AS8) nos períodos seco e crítico, respetivamente.

Relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano, para além dos locais mencionados acima, são ultrapassados os valores máximos admissíveis para este uso no que se refere à concentração de Cobre no período húmido e crítico no local da Captação 1 e no período húmido no local 5 (AS5).

Relativamente à monitorização efetuada para a Ligação ao Alto da Guerra, e da observação do Quadro 35 verifica-se que o local de monitorização cumpre com as normas de qualidade estabelecidas para a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (categoria A1 do Anexo I) para todos os parâmetros. Apenas os parâmetros Oxigénio Dissolvido e Sólidos Suspensos Totais apresentaram valores na campanha do período húmido superiores ao VMR do Anexo I.

Comparação dos resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2020

No presente capítulo apresenta-se ainda, 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, compararam-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, optou-se por admitir que o resultado corresponde ao valor do próprio limite de quantificação do método, para que os gráficos apresentem leitura.

Acrescenta-se que não serão apresentados os gráficos referentes aos parâmetros Hidrocarbonetos Totais, Oxigénio Dissolvido e Dureza, por não haver registo de valores nas campanhas realizadas em 2015.

• **Sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela / A2/A12**

Relativamente ao parâmetro **pH** apresenta-se no gráfico seguinte a evolução dos resultados entre 2015 e 2020.

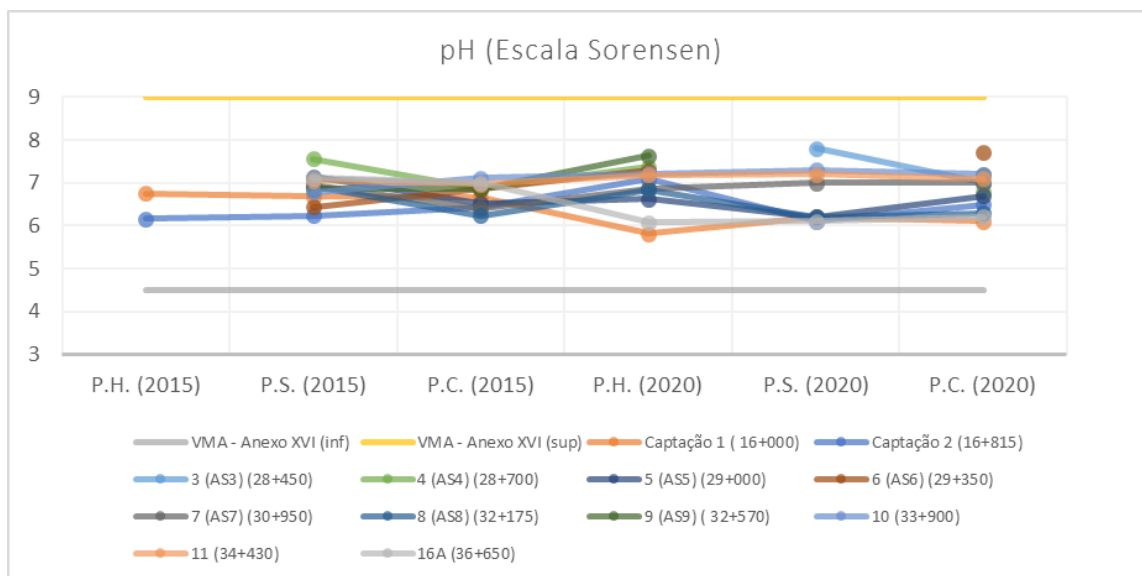


Figura 29 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH

Para este parâmetro verifica-se que os resultados obtidos em 2020 se encontram dentro do intervalo regulamentar definido no Anexo XVI do DL 236/98 e estão em linha com os resultados obtidos em 2015.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados para o parâmetro **Temperatura**.

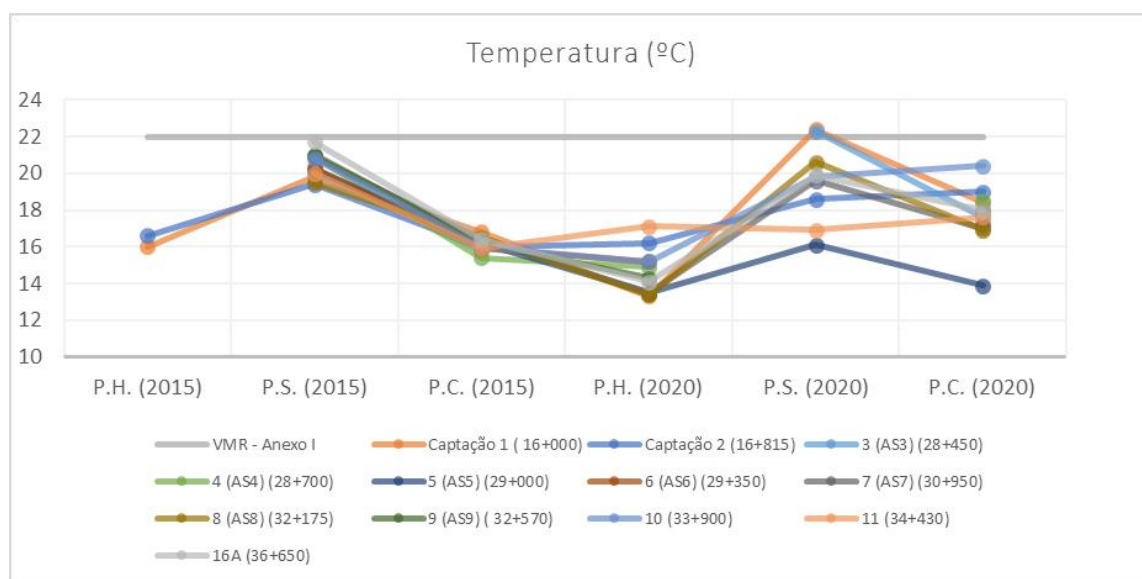


Figura 30 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura

Verifica-se que os valores apurados para a Temperatura são em geral inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98, excetuando os resultados ligeiramente superiores (na ordem de umas décimas acima) obtidos nos locais Captação 1 e 3 (AS3) nas campanhas do período seco, que, contudo, não ultrapassam o VMA do Anexo I (A1).

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados para o parâmetro **Condutividade**.

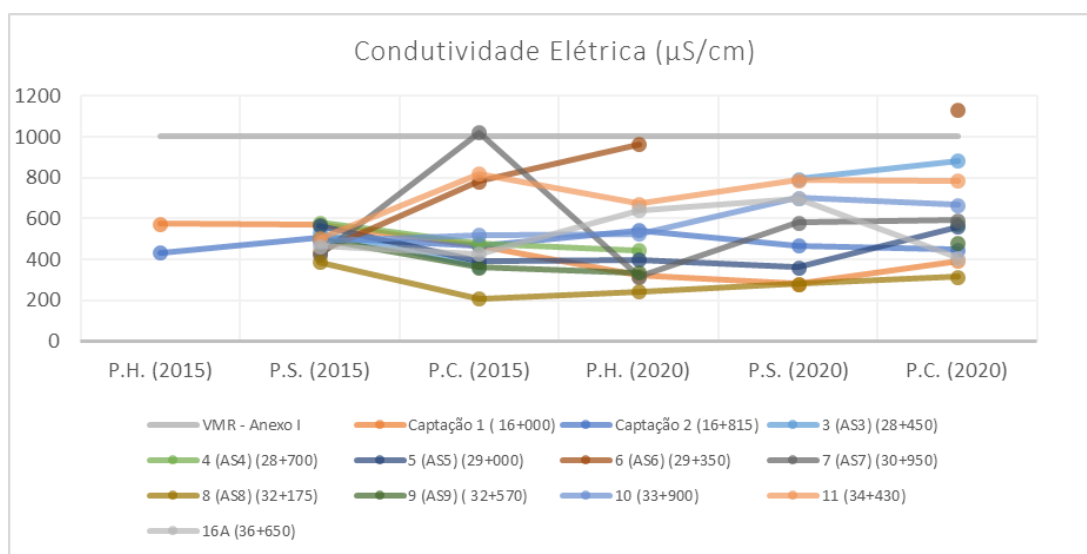


Figura 31 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade elétrica

Verifica-se que os resultados de Condutividade são, no geral, inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98, à exceção das amostras colhidas nos períodos críticos de 2015 e 2020 nos locais 7 (AS7) e 6 (AS6), respetivamente. Importa referir que para este parâmetro não se encontra estabelecido um VMA.

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

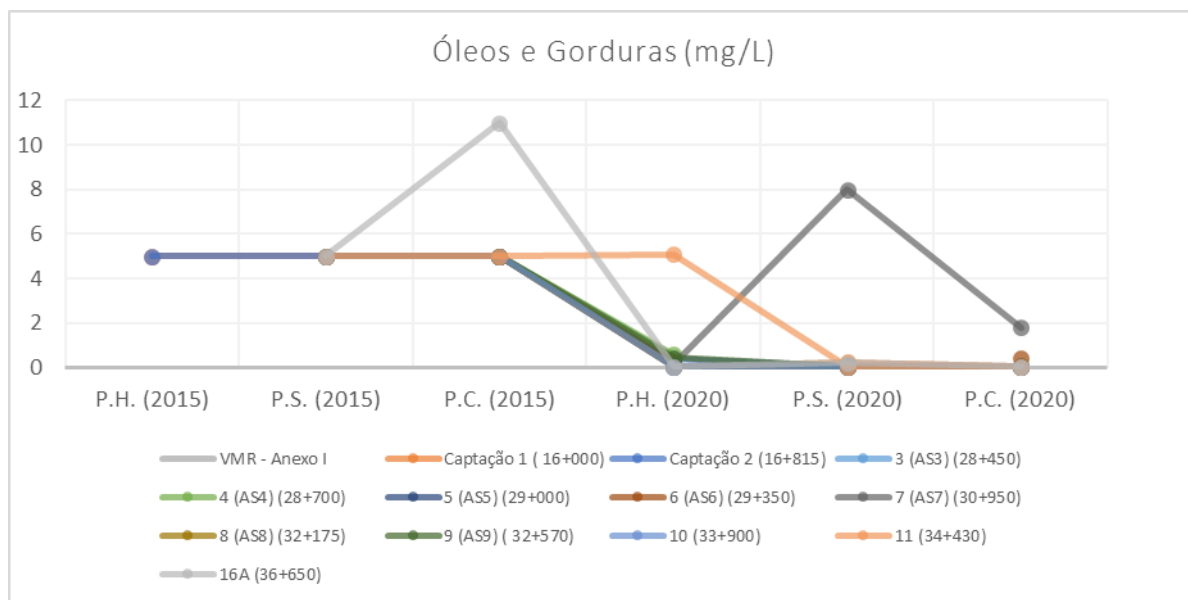


Figura 32 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras

Da análise ao gráfico anterior é possível observar que para a maioria dos casos, os valores obtidos foram sempre iguais ou inferiores ao limite de quantificação (LQ) do método, isto é, na ordem dos 5 mg/L e 0,05 mg/L em 2015 e 2020, respetivamente. Observaram-se, contudo, valores significativamente maiores que o LQ na campanha do período crítico de 2015 no local 16A e nas campanhas do período húmido e seco de 2020, nos locais 11 e 7 (AS7), respetivamente. Importa referir que para este parâmetro não se encontra estabelecido um valor limite.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados para o parâmetro **SST**.

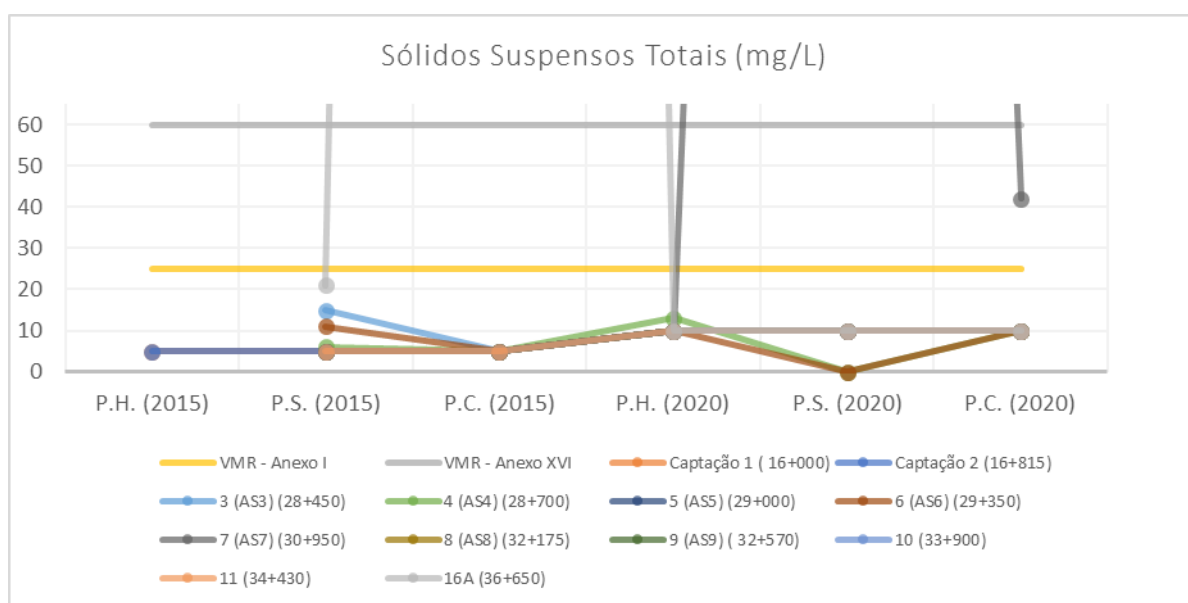


Figura 33 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST

Para o parâmetro SST verifica-se que, em todos os locais monitorizados, os valores obtidos são inferiores ao VMR definido para o Anexo I (A1) e XVI do DL 236/98, excetuando o local 16A na campanha do período crítico de 2015 e o local 7 (AS7) na campanha do período seco de 2020.

No gráfico seguinte apresenta-se o resultado para o parâmetro **cobre**.

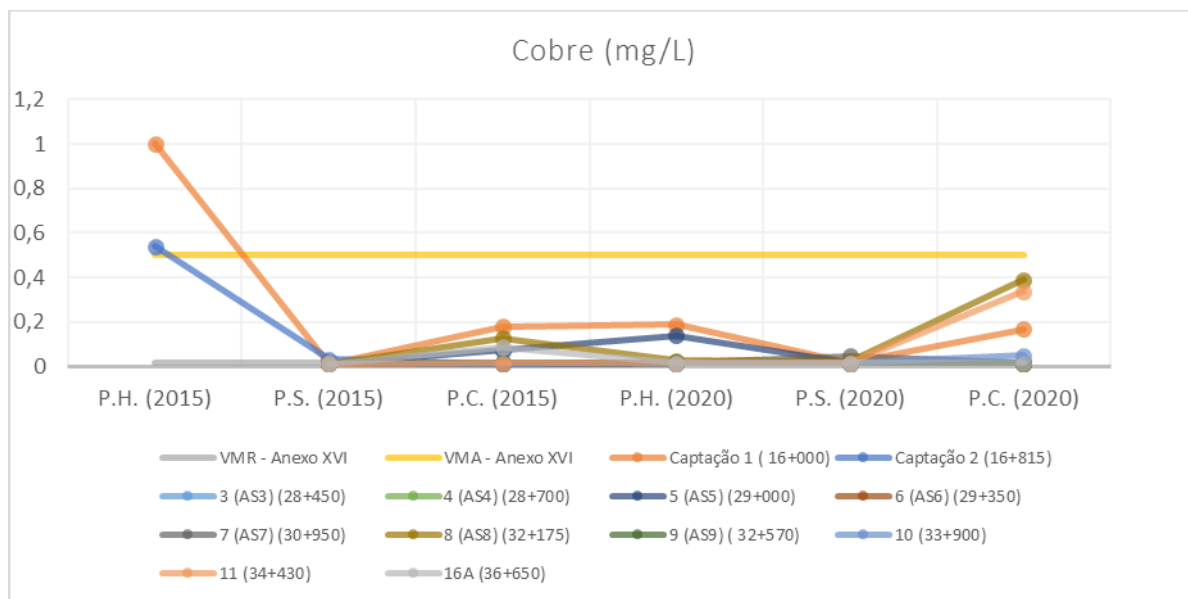


Figura 34 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro cobre

Como se pode verificar, as concentrações de cobre apuradas em 2020 são sempre inferiores ao VMA definido no Anexo XVI do DL 236/98. Feita a análise à evolução dos valores, é possível constatar que as concentrações mais altas registadas na campanha do período húmido de 2015 não tiveram paralelo com a respetiva campanha em 2020, pelo que se pode deduzir que os valores em causa foram pontuais e não tiveram como causa a exploração da A2.

No gráfico seguinte apresenta-se o resultado para o parâmetro **zinco**.

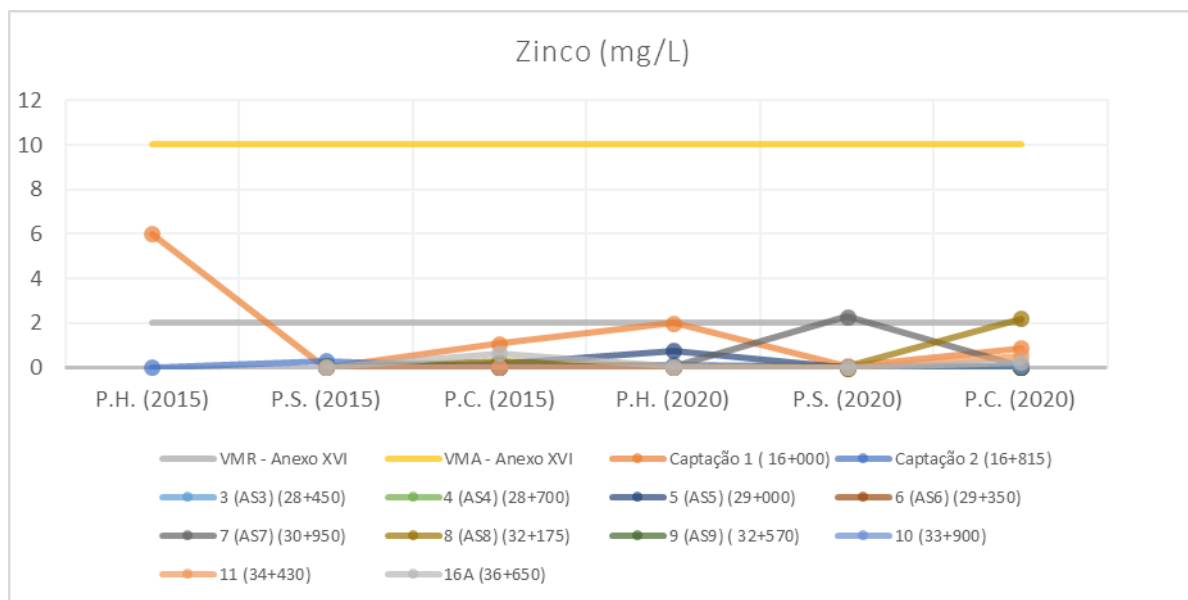


Figura 35 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco

Como se pode verificar na figura anterior, os valores de Zinco apurados são maioritariamente inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98. Apenas nos locais da Captação 1, no período húmido de 2015 e nos locais 7 (AS7) e 8 (AS8) nas campanhas do período seco e crítico de 2020, respetivamente, se verificaram concentrações superiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98, mas ainda assim inferior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98 que define os limites para o uso de rega, que correspondem aos usos da água nestas captações.

Por fim, apresenta-se o gráfico com a evolução do parâmetro **ferro**.

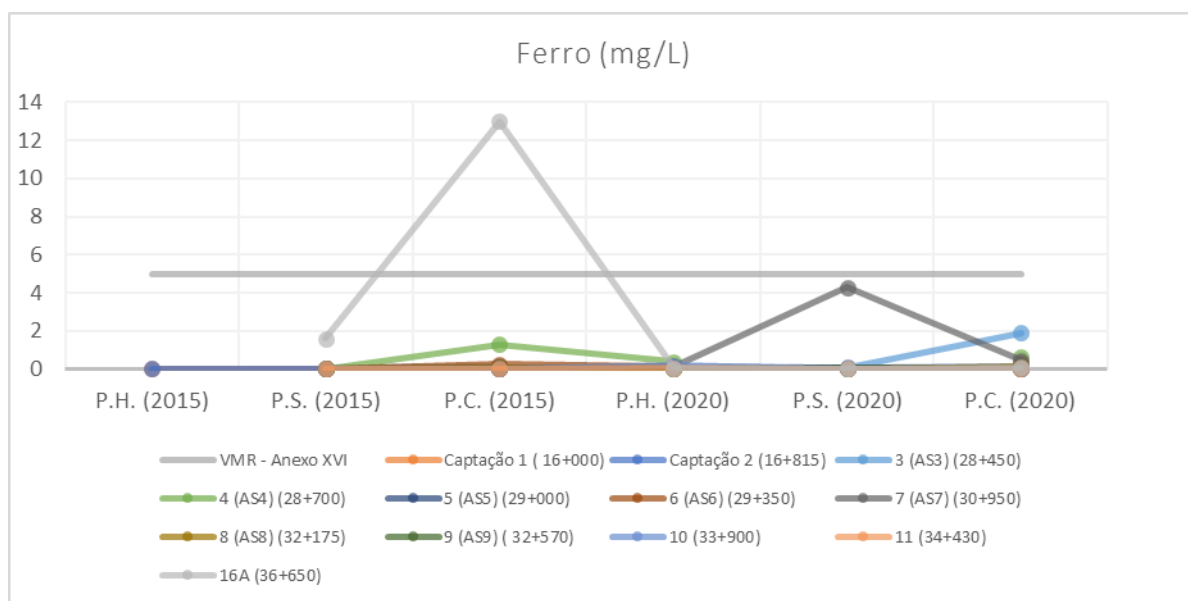


Figura 36 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro ferro

Da análise à figura anterior verifica-se que as concentrações de ferro apuradas em 2020 foram sempre inferiores ao VMR definido no Anexo XVI do DL 236/98. Feita a análise à evolução dos valores, é possível constatar que a concentração mais alta registada no local 16A, na campanha do período crítico de 2015, não teve paralelo com a respetiva campanha em 2020, pelo que se pode deduzir que os valores em causa foram pontuais e não tiveram como causa a exploração da A2.

Numa comparação entre as campanhas realizadas em 2015 e 2020, verifica-se uma redução das concentrações obtidas para a generalidade dos parâmetros, sendo possível concluir que a exploração da autoestrada não contribuiu para a degradação da qualidade das águas subterrâneas.

- **Ligação ao Alto da Guerra**

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados obtidos para os vários parâmetros monitorizados em 2015 e 2020 no local de captação na Ligação ao Alto da Guerra (Poço 4A), bem como a sua comparação com o limite legal mais restritivo (Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98).

Acrescenta-se que não serão apresentados os gráficos referentes aos parâmetros Hidrocarbonetos Totais, Oxigénio Dissolvido, Dureza e Ferro Total, por não haver registo de valores nas campanhas realizadas em 2015.

No gráfico seguinte comparam-se os resultados obtidos para o parâmetro **pH**.

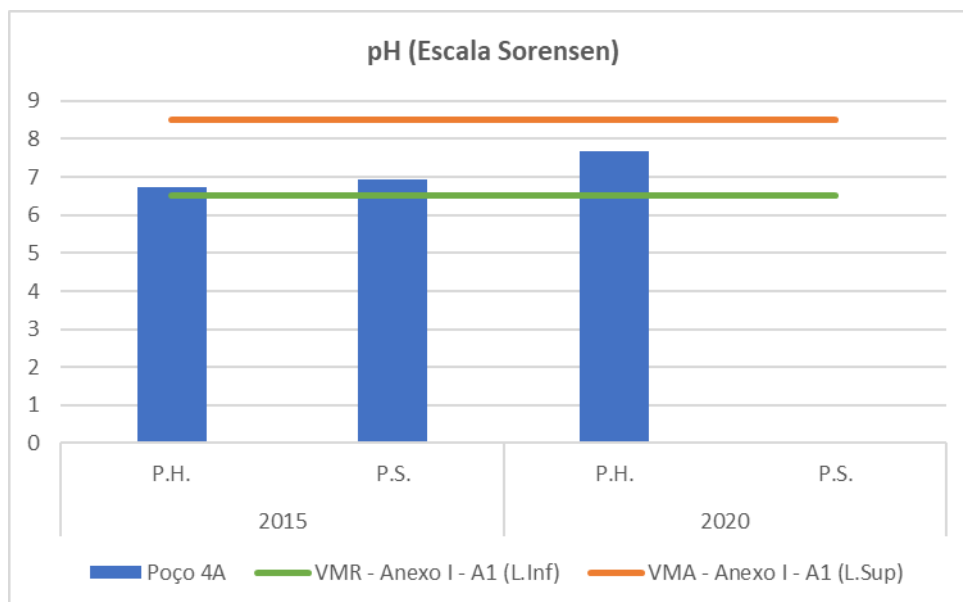


Figura 37 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro pH

Para este parâmetro verifica-se que os resultados obtidos em 2020 se encontram dentro do intervalo regulamentar definido no Anexo I do DL 236/98 e estão em linha com os resultados obtidos em 2015.

No gráfico seguinte apresenta-se a evolução dos resultados para o parâmetro **Temperatura**.

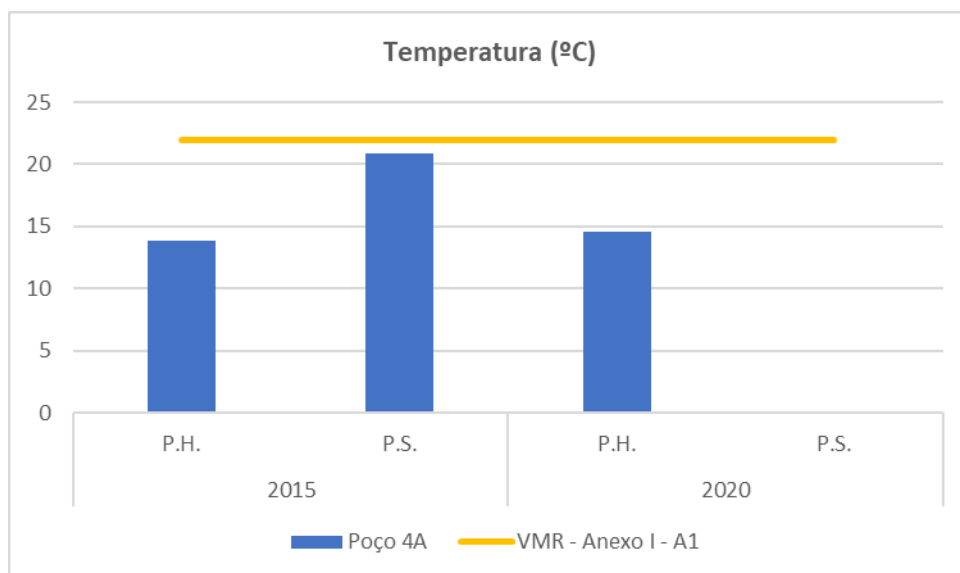


Figura 38 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro Temperatura

Verifica-se que os valores apurados para a Temperatura são inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados para o parâmetro **Condutividade**.

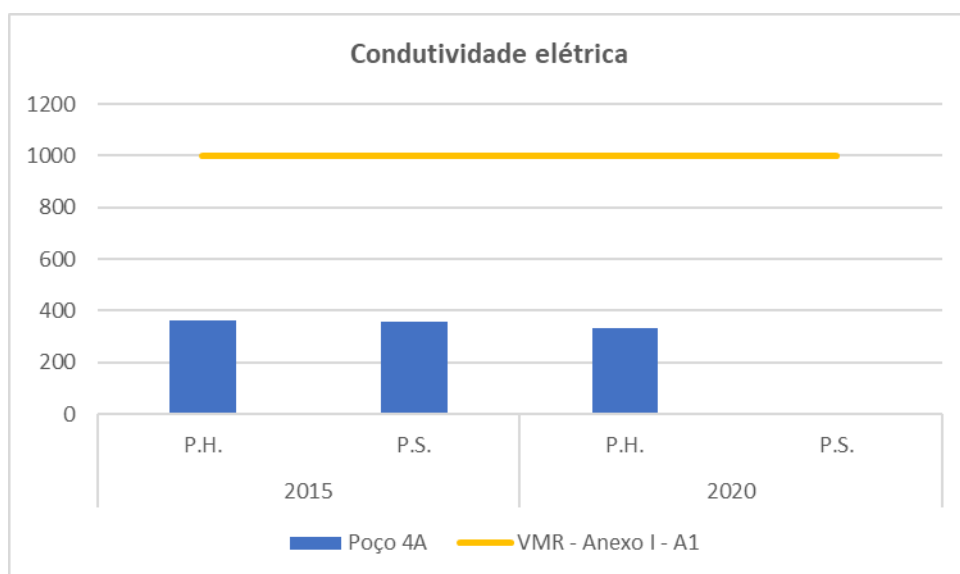


Figura 39 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro condutividade elétrica

Verifica-se que os resultados de Condutividade são inferiores ao VMR definido no Anexo I (A1) do DL236/98.

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

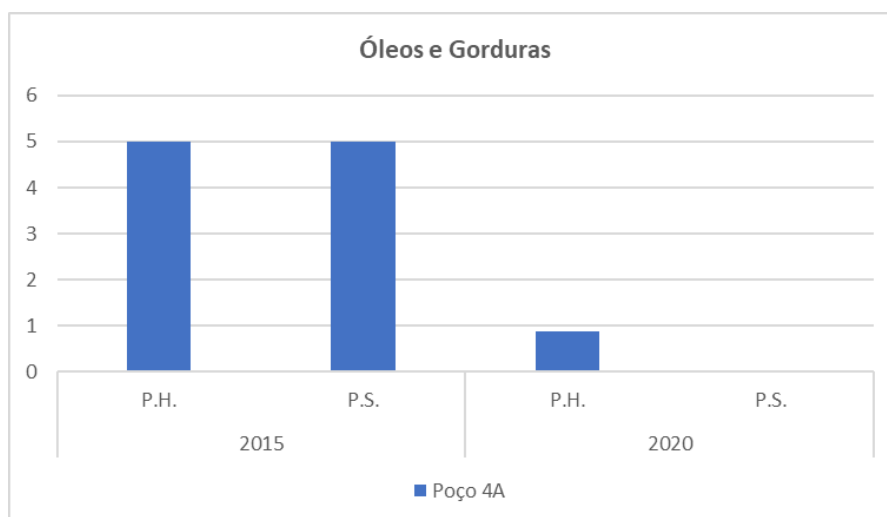


Figura 40 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro óleos e gorduras

Da análise ao gráfico anterior é possível observar que os valores obtidos em 2015 foram sempre iguais ou inferiores ao limite de quantificação (LQ) do método, isto é, na ordem dos 5 mg/L. Na campanha realizada em 2020 o resultado obtido foi baixo e próximo do LQ do método (0,05 mg/L). Importa referir que para este parâmetro não se encontra estabelecido um valor limite.

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados para o parâmetro **SST**.

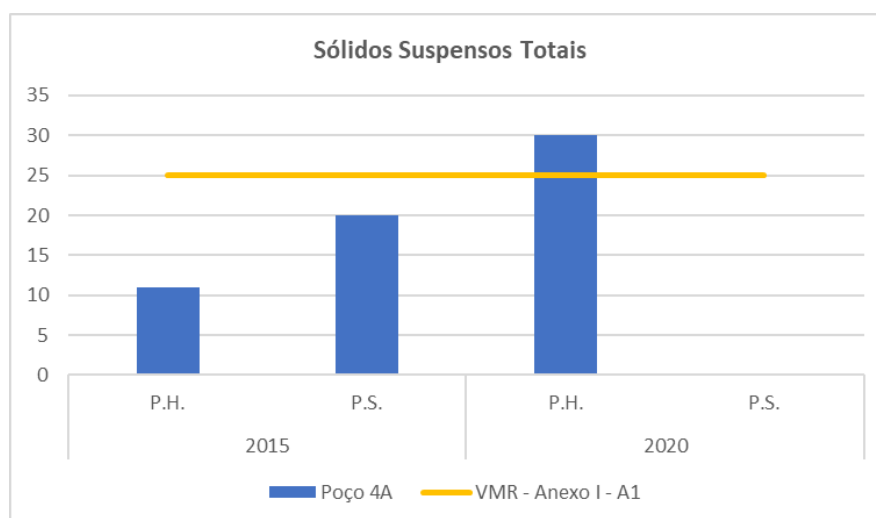


Figura 41 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro SST

Para o parâmetro SST apenas se verificou uma ultrapassagem do VMR definido para o Anexo I (A1) na campanha do período húmido de 2020.

No gráfico seguinte apresenta-se o resultado para o parâmetro **cobre**.

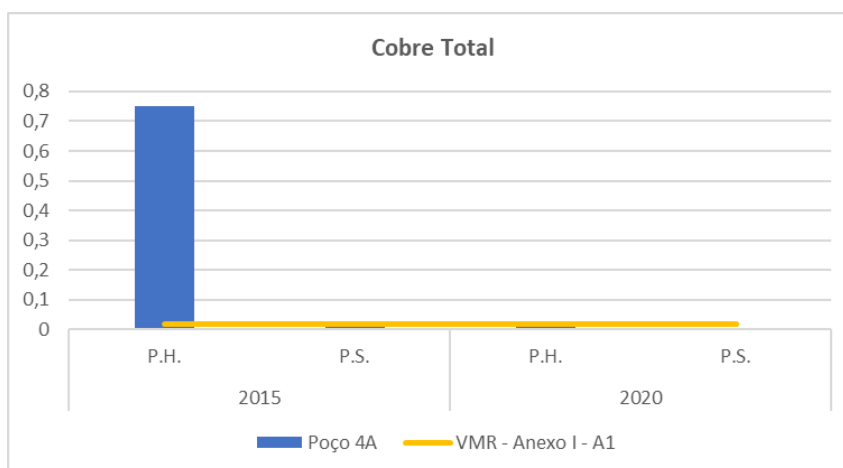


Figura 42 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro cobre

Como se pode verificar, a concentração de cobre apurada em 2020 é igual ou inferior ao LQ do método e consequentemente inferior ao VMR definido no Anexo I do DL 236/98. Feita a análise à evolução dos valores, é possível constatar que a concentração mais alta registada na campanha do período húmido de 2015 não teve paralelo com a respetiva campanha em 2020, pelo que se pode deduzir que os valores em causa foram pontuais e não tiveram como causa a exploração do sublanço em estudo.

No gráfico seguinte apresenta-se o resultado para o parâmetro **zinco**.

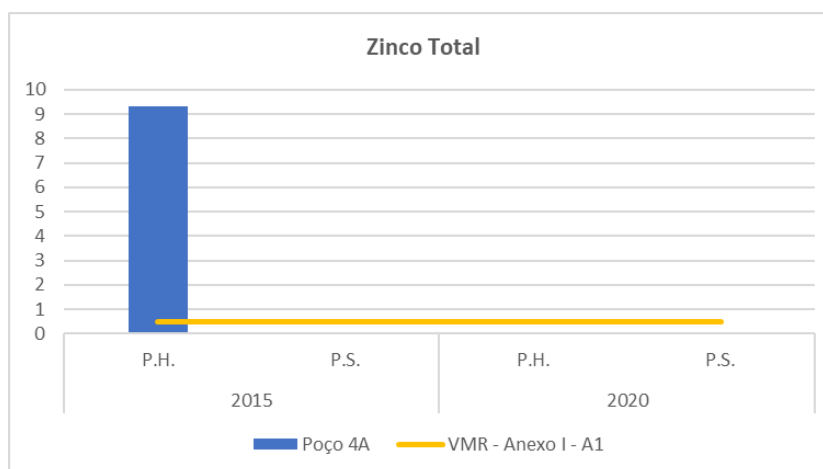


Figura 43 - Comparação dos resultados obtidos para o parâmetro zinco

Como se pode verificar na figura anterior, os valores de Zinco apurados são inferiores ao VMR mais restritivo definido no Anexo I (A1) do DL 236/98. Apenas em 2015, na campanha do período húmido, se verificou uma concentração superior ao VMA definido no Anexo I do DL 236/98, mas ainda assim inferior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98 que define os limites para o uso de rega, que correspondem aos usos da água nestas captações.

Numa comparação entre as campanhas realizadas em 2015 e 2020, verifica-se uma redução das concentrações obtidas para a generalidade dos parâmetros, sendo possível concluir que a exploração do sublanço em estudo não contribuiu para a degradação da qualidade das águas subterrâneas.

5.4 CONCLUSÕES

Da análise às 3 campanhas de amostragem realizadas em 2020 nos Sublanços Fogueteiro / Coína / Palmela / A2/A12, verifica-se que para o uso de rega das captações em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos admissíveis para esse uso.

Relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano, são ultrapassados os valores máximos admissíveis para este uso no que se refere à concentração de Cobre na campanha do período húmido e crítico no local Captação 1, na campanha do período húmido no local 5 (AS5) e nas campanhas do período crítico nos locais 8 (AS8) e 11. No que se refere à concentração de Zinco foi ultrapassado o referido VMA nos locais 7 (AS7) e 8 (AS8) nas campanhas do período seco e crítico, respetivamente.

No que se refere à monitorização da Ligação ao Alto da Guerra, ainda que só tenha sido possível realizar a amostragem na campanha do período húmido de 2020, dado que o poço 4A se encontrava seco na campanha do período seco, é possível verificar que para o uso de rega da captação em análise, todos os parâmetros monitorizados cumprem os valores máximos recomendados para esse uso.

Relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano apenas os parâmetros Oxigénio Dissolvido e Sólidos Suspensos Totais apresentaram valores na campanha do período húmido superiores ao VMR do Anexo I.

No entanto, 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 várias captações da A2 e da Ligação ao Alto da Guerra são de boa qualidade.

6. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

6.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

6.1.1 Parâmetros monitorizados

A A2 – Autoestrada do Sul é uma infraestrutura com vantagens evidentes, quer para os utilizadores da via, quer para as localidades por ela servida. No entanto, a atividade própria neste 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.

De acordo com o definido no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar foram monitorizados em cada campanha, os parâmetros apresentados no Quadro seguinte.

Quadro 36 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

Parâmetros	Sublanço Fogueteiro / Coina P1: Km 16+500 Sul	Sublanços Coina / Palmela A2 / A12 P2: Km 32+700 Sul
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
Benzo(a)pireno	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 medição

Os locais foram definidos previamente no Plano de Monitorização Ambiental, sendo a seleção exata definida em visita conjunta aos locais por técnicos da SondarLab e da Brisa Gestão de Infraestruturas. Os locais de medição estão sintetizados no Quadro seguinte. Foram realizadas 8 campanhas de 7 dias de medição por local, distribuídas ao longo do ano de 2020, perfazendo um total de 56 dias de medição por local (14% do ano), tal como previsto 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.

Quadro 37 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar

Sublanço	Referência	Localização	Coordenadas	Períodos de Medição
A2 - Fogueteiro / Coina	P1	Km 16+500 (Sul), Rua Alves Redol - Pinhal de Frades	38°36'7.09"N/ 9° 5'38.77"W	Campanha 1: 22 a 28/02/2020 Campanha 2: 1 a 07/04/2020 Campanha 3: 29/04 a 05/05/2020 Campanha 4: 29/05 a 04/06/2020 Campanha 5: 26/06 a 02/07/2020 Campanha 6: 01 a 08/09/2020 Campanha 7: 7 a 13/10/2020 Campanha 8: 04 a 10/12/2020
A2 - Coina / Palmela / A2 / A12	P2	Km 32+700 (Sul), Lugar de Poços - Palmela	38°35'4.47"N/ 8°54'53.64"W	Campanha 1: 04 a 10/03/2020 Campanha 2: 02 a 08/04/2020 Campanha 3: 7 a 13/05/2020 Campanha 4: 06 a 12/06/2020 Campanha 5: 09 a 15/07/2020 Campanha 6: 10 a 16/09/2020 Campanha 7: 15 a 21/10/2020 Campanha 8: 12 a 21/12/2020

Os locais de medição ficaram situados junto a habitações unifamiliares. P1 em Pinhal de Frades (Rua Alves Redol), cerca de 15 metros a sul do limite da via em estudo e à mesma cota, em área com características fundamentalmente residenciais. P2 no Lugar de Poços em Palmela, a cerca de 65 metros a jusante da A2, na berma de uma estrada sem continuidade, usada exclusivamente para acesso das habitações locais, e a uma cota semelhante à via em estudo.

Não foram identificadas fontes emissoras próximas, para além da Autoestrada A2, das habitações unifamiliares, e das estradas de acesso local.

O local P1 encontra-se influenciado pela A2 nas direções de NO; NNO; N, NNE, NE, E; ESE e aos ventos calmos, dada a proximidade à fonte.

O local P2 encontra-se influenciado pela A2 nas direções de NO; NNO; N; NNE; NE e aos ventos calmos, dada a proximidade à fonte.

Outros fatores externos à fonte em estudo, com capacidade de afetar os resultados da monitorização, foram os eventos naturais ocorridos, coincidentes com campanhas de medição (dias 29 e 30/05/2020), nomeadamente o transporte regional de partículas do Norte de África, que afetaram as concentrações de fundo deste parâmetro.



Figura 44 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 16+500 Sul (Sublanço Fogueteiro / Coina)



Figura 45 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – Km 32+700 Sul (Sublanços Coina / Palmela / Nó A2/A12)



Figura 46 – Enquadramento espacial dos locais de medição de P1 – Km 16+500 Sul (Sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

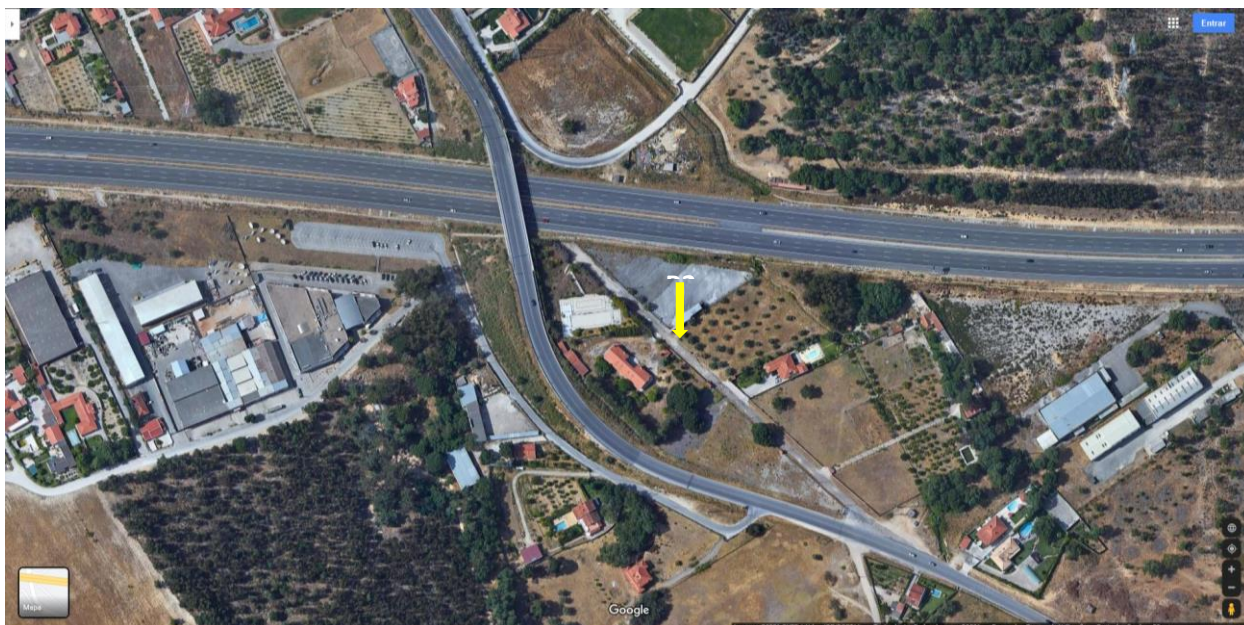


Figura 47 – Enquadramento espacial dos locais de medição de P2 – Km 32+700 Sul (Sublanços Coina / Palmela / A2/A12) (adaptado de Google Earth)

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 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 material particulado, abaixo dos 25% previstos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, para medições indicativas.

6.1.4 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados

As campanhas de monitorização desenvolvidas envolveram a monitorização da qualidade do ar em contínuo recorrendo a estações móveis de qualidade do ar. Os métodos e equipamentos utilizados para a determinação da concentração de poluentes do ar ambiente foram os métodos de referência nacionais, definidos no Decreto-Lei n.º 102/2012, 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 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 das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto	MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012 ^[A]	NO: 4 – 1200 µg /m ³ NO ₂ : 6 – 500 µg /m ³
Monóxido de Carbono (CO)	Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono	MT .08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012 ^[A]	0,38 – 17,50 mg/m ³
Partículas Atmosféricas PM10	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	EN 16450:2017 ^[A]	10 – 110 µg/m ³
Benzo(a)pireno	Determinação das concentrações atmosféricas de Benzo(a)Pireno	Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera. Filtração segundo Método Interno ^[*] e Determinação pela EN15549:2008 ^[SCA] ^[*]	> 0,06 ng/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. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método (s) normalizado(s) junto indicado(s).

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

6.1.5 Critérios de apresentação e avaliação de resultados

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

Quadro 39 – 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.

Apresentação 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 PM10, cujas concentrações são apresentadas em valores médios de 4 horas, e os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos(benzo(a)pireno), em valores médios semanais.

No cálculo das médias anuais para efeitos estatísticos, para os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (benzo(a)pireno), assume-se que os valores de concentração inferiores ao limite de quantificação são metade desse valor. O pressuposto para esta afirmação assume que os dados abaixo do limite de quantificação estão igualmente distribuídos em toda a gama entre 0 e o limite de quantificação, pelo que

o valor médio desses mesmos dados será próximo de metade do limite de quantificação. Como exemplo: se forem gerados 30 números aleatórios entre 0 e 1, o valor médio desses dados será sempre próximo de 0,5.

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

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

- Comparação com os 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 objetivo 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 direção do vento. Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direções e velocidade de vento ocorridas durante as medições.
- Relação das concentrações médias de poluentes medidos com a direção e velocidade de vento registadas – concentrações provenientes da autoestrada vs. concentrações associadas às direções 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 os sublanços 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 Benzo(a)pireno, nos pontos de medição A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela, tendo por base as condições meteorológicas registadas, favoráveis à influência da via na qualidade do ar no local de medição, e os valores de tráfego reais registados em 2020.
- Comparação dos dados de entrada considerados em EIA, com os dados de entrada considerados nas simulações efetuadas para os pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela.
- Comparação e discussão dos dados estimados pelo modelo com os dados medidos durante as campanhas de 2020.
- Comparação dos valores estimados em 2020 com os valores estimados em EIA.

Na apresentação dos dados meteorológicos seguiu-se a seguinte metodologia:

- Informação sintetizada das condições meteorológicas prevalecentes em Tabela.
- Apresentação da Rosa de Ventos, com base nos valores de 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 40 – 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

6.1.6 Desvios ao Plano de Monitorização

Nas campanhas realizadas em 2020 foram registados os seguintes desvios ao normal desenvolvimento das medições.

- A2 - Km 16+500 Sul (C5): Problema operacional no equipamento de NOx, com falha de dados em 1 dia. Compensado na campanha 6.
- A2 - Km 32+700 Sul (C7): Avaria no monitor de PM10 durante 2 dias devido a queda intensa de precipitação. Compensado na campanha 8.

6.1.7 Desvios ao Método de Ensaio

Nada a reportar.

6.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

6.2.1 Apresentação dos resultados e comparação com o critério de avaliação

Os resultados dos poluentes gasosos estão apresentados para as condições normais de pressão e temperatura previstos pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio. São elas:

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

Os resultados de qualquer uma das frações de partículas em suspensão 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, e inferior a 25% no caso do material particulado, 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 dados de base estão dispostos no Anexo 3.7. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos 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.

A incerteza expandida das medições não será considerada na comparação dos valores de campanha com os critérios utilizados para a Declaração de Conformidade, no seguimento da comunicação do Laboratório de Referência do Ambiente da APA (Agência Portuguesa do Ambiente) com a ref.ª S005665-202001-LRA 03/LRA/2020. Os parâmetros estatísticos são calculados e apresentados de acordo com as definições do decreto de lei em vigor.

Para a comparação das concentrações médias obtidas na monitorização nos locais P1 e P2, com as obtidas no mesmo período pela estação de medição de fundo mais próxima da zona onde decorreram os trabalhos em curso, foram selecionadas as estações de medição de fundo de Laranjeiro (urbana de fundo) e Paio Pires (suburbana industrial) para o local de medição P1, e a estação de Fernando Pó (rural de fundo) para o local de medição P2. Os dados foram previamente validados pela CCDD-LVT.

Na Tabela seguinte são apresentados os critérios para declaração de conformidade constantes da legislação em vigor e a sua comparação com os valores obtidos.

As ultrapassagens aos limiares inferiores de avaliação (LIA), quando registados, são apresentados a título qualitativo e não serão avaliados. O valor limite associado ao limiar inferior de avaliação (LIA) é utilizado para balizar as possíveis técnicas de avaliação a utilizar para monitorizar a qualidade do ar ambiente, quando se obtêm valores de concentração inferiores ao LIA ou entre o LIA e Limiar superior de avaliação (LSA). As concentrações acima do limiar superior de avaliação (LSA) são já reveladores de valores de concentração suficientemente altos, o que em caso de registo de ocorrência comprovadamente causada pela fonte em avaliação, sugere o aumento da frequência da monitorização de forma a aferir o seu comportamento em torno do valor limite.

Quadro 41 – Resumo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respetivos valores medidos

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Sublanços	
						Fogueteiro / Coína	Coína / Palmela / A2/A12)
						P1: Km 16+500 Sul	P2: Km 32+700 Sul
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³	140 µg/m ³	100 µg/m ³	Percentil 99,8 dos valores médios horários	
						92 µg/m ³	58 µg/m ³
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³	-	-	Não excedido	Não excedido
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	Valor médio dos valores horários	
CO						16 µg/m ³	11 µg/m ³
	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	Valor máximo diário das médias octo-horárias	
PM10						0,79	0,49
	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³	35 µg/m ³	25 µg/m ³	Percentil 90,4 dos valores médios diários	
						55 µg/m ³ (>VL)	51 µg/m ³ (>VL)
						(>LSA)	(>LSA)
						(>LIA)	(>LIA)
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	Valor médio dos valores diários	
						28 µg/m ³ (>LIA)	28 µg/m ³ (>LIA)

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Sublanços	
						Fogueteiro / Coína	Coína / Palmela / A2/A12)
						P1: Km 16+500 Sul	P2: Km 32+700 Sul
Benzo(a) pireno	Valor alvo	Ano civil	1 ng/m ³	0,6 ng/m ³	0,4 ng/m ³	Valor médio dos valores médios semanais	
						0,05 ng/m ³ [*]	0,06 ng/m ³ [*]
NOx	Valor limite para proteção da vegetação	Ano civil	30 µg/m ³	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	Valor médio dos valores médios horários	
						a)	

Nota:

a) Não são referidos os níveis críticos para proteção de vegetação para o parâmetro NOx, porque os locais de amostragem não cumprem os critérios de localização em macro escala definidos no ponto B-2 do Anexo 4 constante do DL102/2010, alterado e republicado pelo DL 47/2017.

b) Os resultados apresentados quando precedidos do símbolo “<” ou “>” significam que o resultado obtido foi inferior ou superior respetivamente ao respetivo limite de quantificação do método de ensaio apresentado.

c) Os ensaios assinalados com “[*]” não estão incluídos no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

A comparação dos valores obtidos em ambos os locais, com os critérios de avaliação constantes da legislação em vigor, demonstrou a conformidade das concentrações medidas para todos os poluentes monitorizados face aos valores limite legislados, à exceção das partículas PM10 para o percentil 90,4 dos valores médios diários, com 7 dias em P1 e 6 dias em P2 com concentrações acima do valor limite (VL).

Relativamente aos limiares de avaliação, foram registados 15 dias em P1 e 19 dias em P2 com concentrações acima do LSA diário para as partículas PM10 e para o mesmo percentil.

6.2.1.1 Declaração sobre a Incerteza de Medição

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%.

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

Quadro 42 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados de NO, NO₂, CO e material particulado

Parâmetro	Modelo de Equipamento	Metodologia do Cálculo de Incerteza
NO e NO ₂	Horiba APNA-360	Anexo F e G da EN 14211:2012
CO	Horiba APMA-360	Anexo F da EN 14626:2012
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

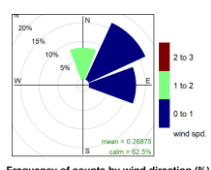
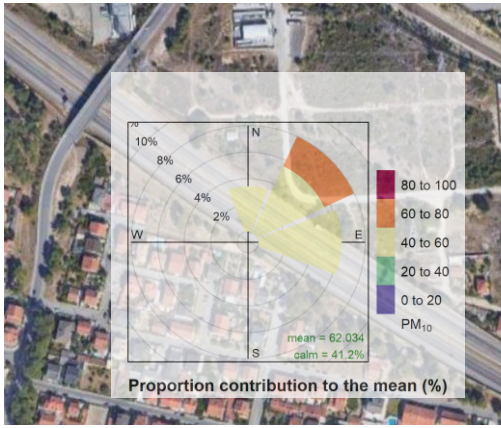
6.2.2.1 Avaliação de influências externas na ultrapassagem dos critérios de avaliação definidos

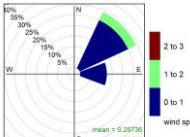
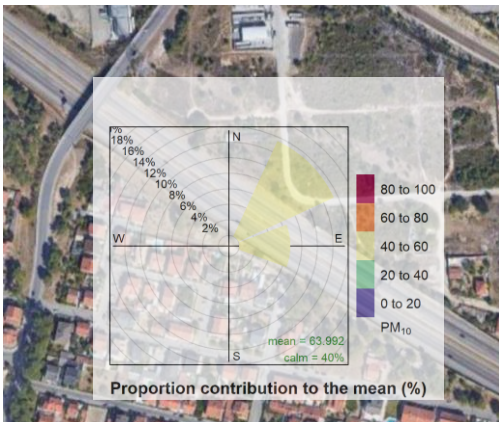
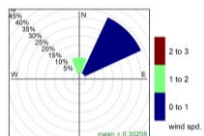
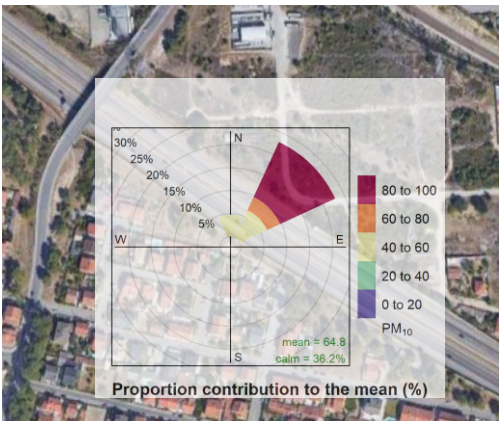
Partículas PM10

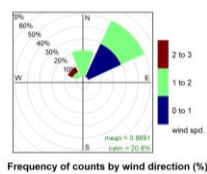
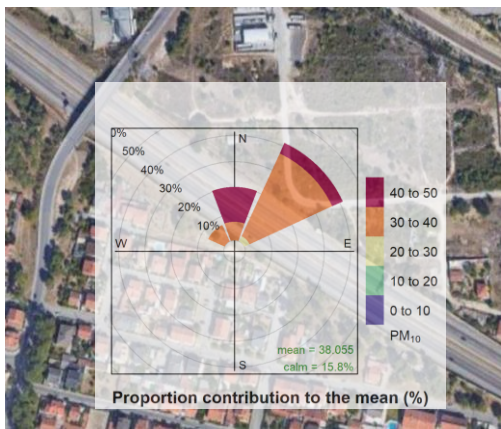
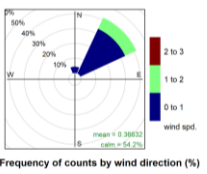
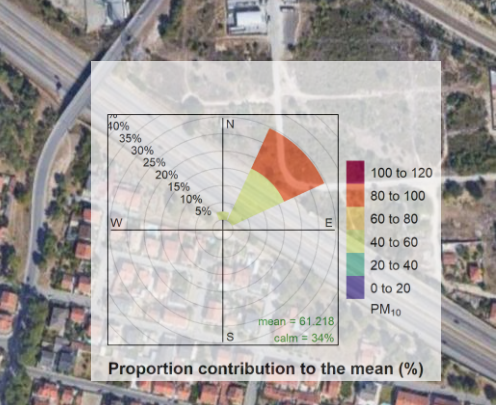
Nos Quadros seguintes, para cada um dos dias onde se verificou o não cumprimento da concentração de PM10 diária medida face ao critério de avaliação do valor limite e limiar superior de avaliação diário, foram agrupadas as direções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direções a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração das PM10 para os grupos de direções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1 km/h), de forma a e verificar qual a contribuição efetiva da envolvente junto ao local de medição considerado, no parâmetro medido. Apresenta-se também, sempre que necessário, a associação dos valores medidos com as condições de velocidade e direção do vento registadas.

Quadro 43 – Avaliação das concentrações diárias de PM10 observadas no local P1 (Km 16+500 Sul) acima do VL ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e/ ou LSA diário ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) legislado

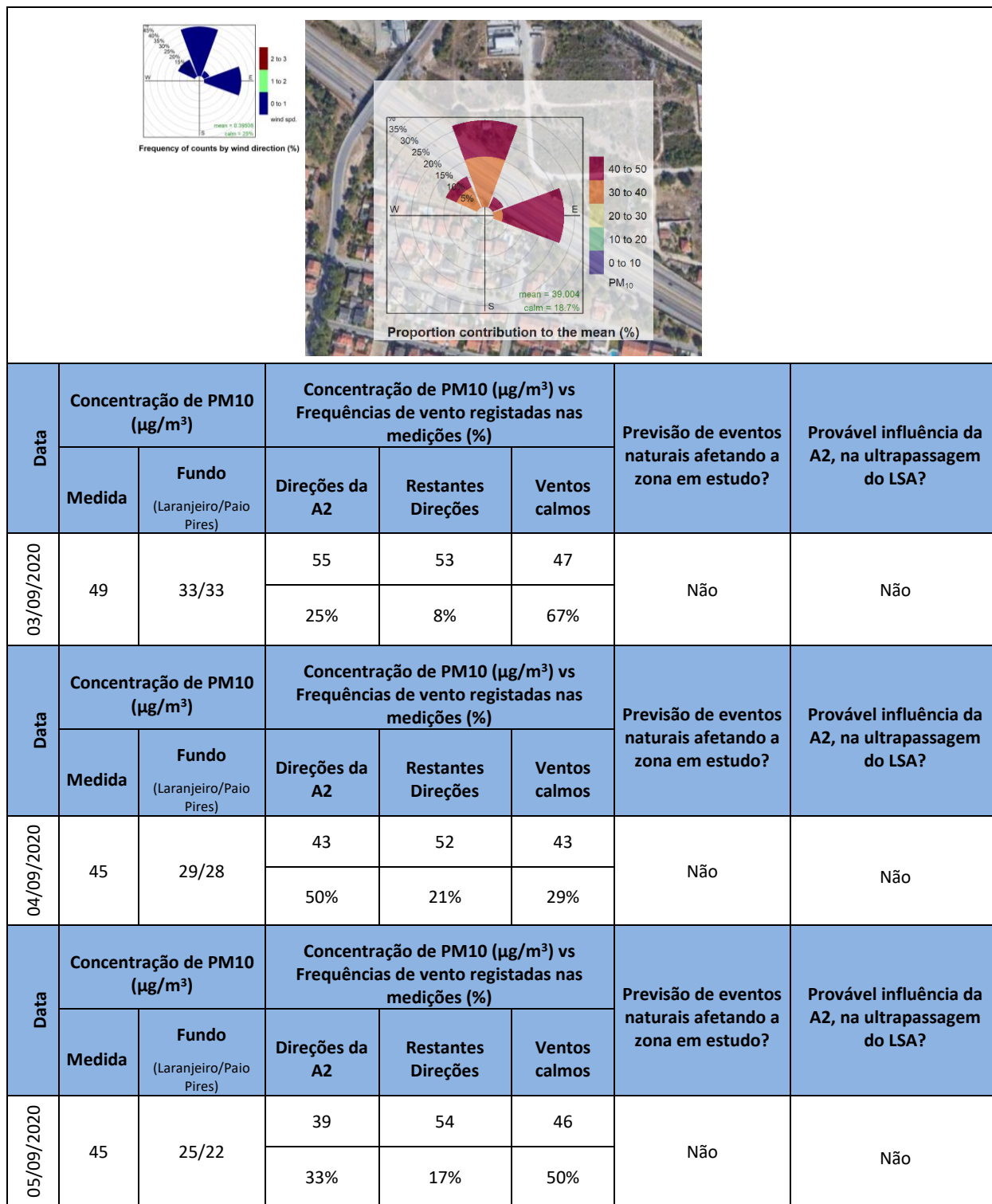
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
22/02/2020	62	27/33	50	-	69	Não	Sim
			38%	0%	63%		

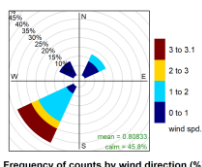
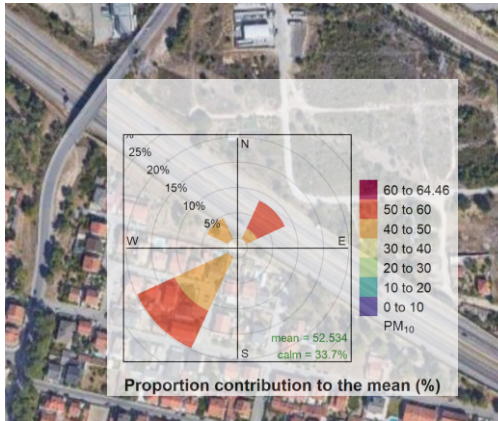



Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
23/02/2020	64	30/38	51	-	73	Não	Sim
			42%	0%	58%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
24/02/2020	65	32/41	70	-	62	Não	Sim
			38%	0%	63%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							

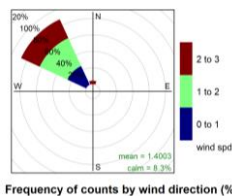
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
26/02/2020	38	15/13	39	-	34	Não	Sim
			79%	0%	21%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
27/02/2020	61	29/28	65	-	58	Não	Sim
			46%	0%	54%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							

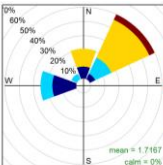
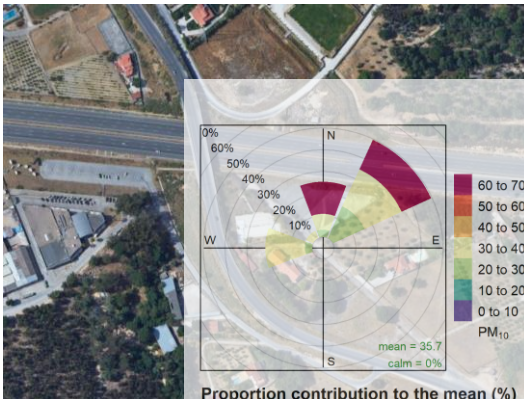
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
28/02/2020	85	51/52	89	-	78	Não	Não
			67%	0%	33%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
29/05/2020	44	31/30	42	44	45	Sim	Não
			46%	4%	50%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
30/05/2020	40	28/24	39	39	41	Não	Não
			46%	4%	50%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
01/06/2020	39	26/29	40	-	36	Não	Sim
			67%	0%	33%		

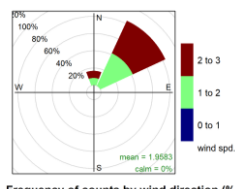
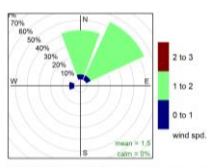
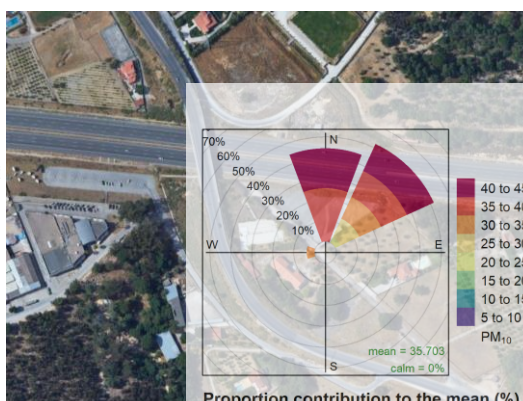


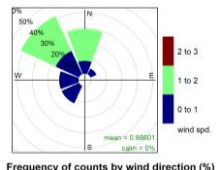
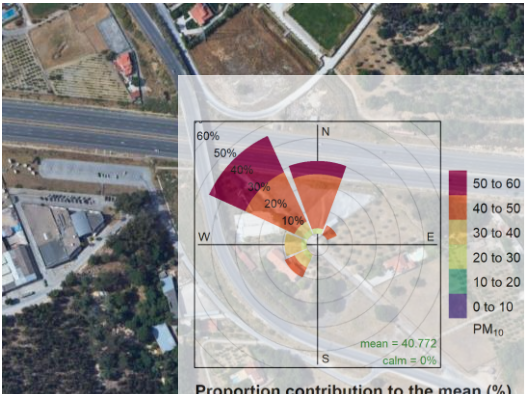
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
06/09/2020	53	32/33	49	47	58	Não	Sim no VL. Não no LSA.
			21%	33%	46%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
07/09/2020	57	38/37	43	54	65	Não	Não
			21%	29%	50%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Laranjeiro/Paio Pires)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
08/09/2020	47	34/33	44	49	53	Não	Não
			42%	42%	17%		

Quadro 44 – Avaliação das concentrações diárias de PM₁₀ observadas no local P2 (Km 32+700 Sul) acima do VL (50 µg/m³) e/ ou LSA diário (35 µg/m³) legislado

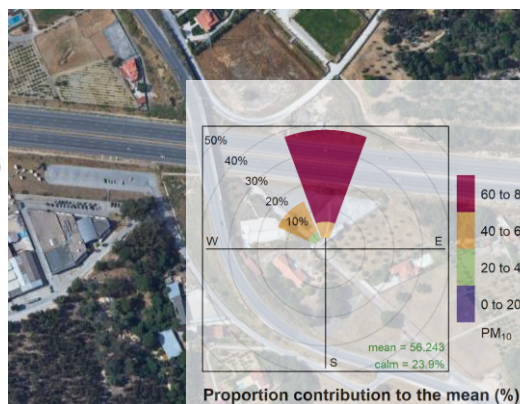
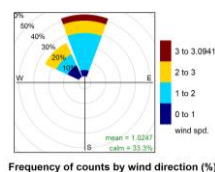
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
06/03/2020	46	18	50	35	27	Não	Sim
			75%	17%	8%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
07/03/2020	42	18	34	79	44	Não	Não
			33%	4%	63%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
09/03/2020	38	13	44	45	30	Não	Não
			46%	8%	46%		

Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
10/03/2020	53	24	53	55	52	Não	Não
			33%	17%	50%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
08/06/2020	36	13	38	31	-	Não	Sim
			71%	29%	0%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
09/06/2020	37	18	37	-	-	Não	Sim
			100%	0%	0%		

 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
10/06/2020	36	17	36	32	-	Não	Sim
			96%	4%	0%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
09/07/2020	42	24	44	64	32	Não	Não
			63%	8%	29%		

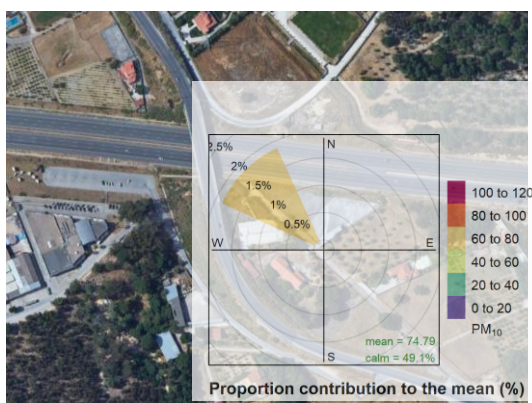
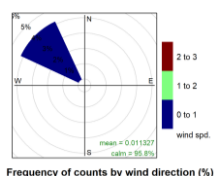
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
10/07/2020	41	22	45	32	-	Não	Sim
			67%	33%	0%		
 Frequency of counts by wind direction (%)  Proportion contribution to the mean (%)							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
11/07/2020	49	28	55	55	43	Não	Não
			25%	29%	46%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
12/07/2020	44	24	-	45	43	Não	Não
			0%	54%	46%		

Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
13/07/2020	52	20	50	51	55	Não	Não
			46%	29%	25%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
14/07/2020	56	26	58	-	53	Não	Sim
			67%	0%	33%		



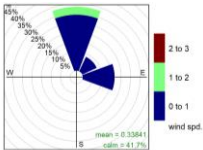
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
15/07/2020	48	29	36	51	45	Não	Não
			8%	63%	29%		

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
10/09/2020	75	28	-	-	75	Não	Sim
			0%	0%	100%		



Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
11/09/2020	66	32	-	61	66	Não	Não
			0%	4%	96%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registradas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
12/09/2020	65	24	-	55	66	Não	Não
			0%	4%	96%		

Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
13/09/2020	39	30	41	39	39	Não	Não
			8%	21%	71%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A2, na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Fernando Pó)	Direções da A2	Restantes Direções	Ventos calmos		
16/10/2020	42	SD	54	33	33	Não	Sim
			42%	13%	46%		



Frequency of counts by wind direction (%)



Proportion contribution to the mean (%)

SD – sem dados

A análise efetuada, permitiu concluir que poderá ter ocorrido uma provável influência das emissões de tráfego na A2 nas concentrações diárias de PM10 medidas acima dos níveis legais, num total de 5 dias face ao VL em P1 e de 2 dias em P2. Em termos do LSA, representou 6 e 8 dias, em P1 e P2 respetivamente. Essa influência não foi exclusiva da via, e incluem outras fontes da envolvente, nomeadamente as domésticas, e ocorreram diretamente por proximidade do local à via e por massas de ar coincidentes com a A2. As condições de elevada estabilidade atmosférica do final de dia, noite e início da manhã que em alguns dias se verificaram, e os valores de fundo elevados registados nas estações da rede LVT, potenciaram a ocorrência de valores mais elevados pela redução da capacidade de dispersão.

6.2.2.2 Comparação dos resultados obtidos com as estações regionais de fundo

Neste capítulo pretende-se efetuar a comparação dos valores medidos para as PM10 com as concentrações validadas registadas pela rede fixa de estações de qualidade do ar da CCDR-LVT. Foram consideradas três estações de fundo:

- Estação de Laranjeiro, Almada (Urbana de Fundo)
- Estação de Paio Pires, Seixal (Suburbana Industrial)
- Estação de Fernando Pó, Palmela (Rural de Fundo)

Ambos os locais, P1 e P2, apresentam concentrações que são na maioria dos dias, superiores aos registados nas estações regionais de fundo, em resultado do tipo de influência a que os diferentes locais estão maioritariamente expostos.

Os perfis de variação são também eles semelhantes, com exceção de um ou outro dia monitorizado, e que traduz fenómenos locais da envolvente próxima aos locais de medição.

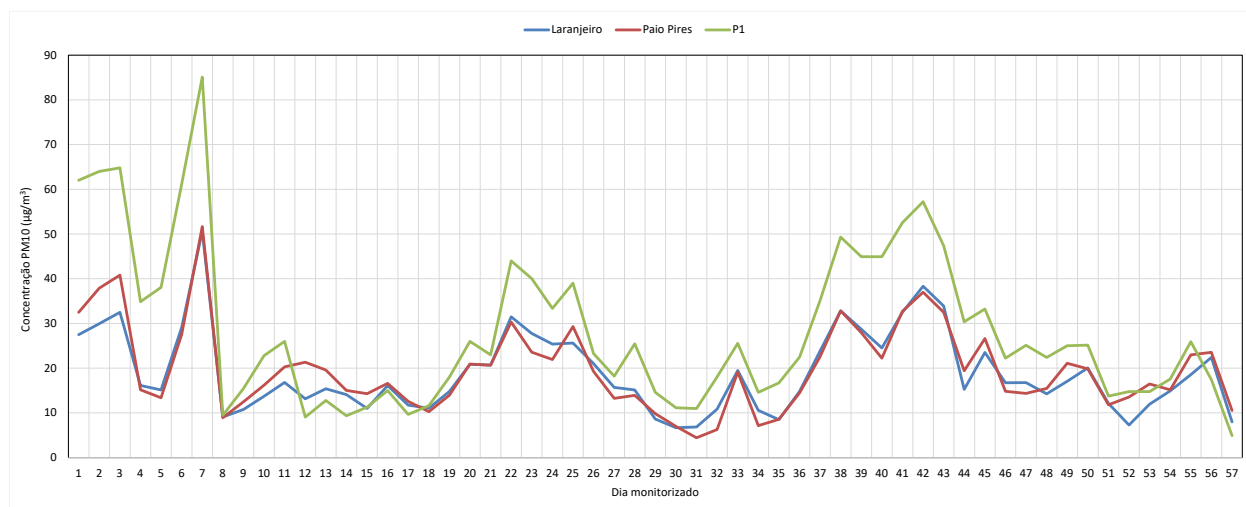


Figura 48 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM10 obtidos no ponto de medição P1 e em duas estações da CCDR-LVT (Laranjeiro e Paio Pires)

Dia monitorizado	Data	PM10 (µg/m³)		
		Estação de fundo Laranjeiro	Estação de fundo Paio Pires	P1 Km 16+500
1	22 de fevereiro de 2020	27	33	62
2	23 de fevereiro de 2020	30	38	64
3	24 de fevereiro de 2020	32	41	65
4	25 de fevereiro de 2020	16	15	35

Dia monitorizado	Data	PM10 (µg/m³)		
		Estação de fundo Laranjeiro	Estação de fundo Paio Pires	P1 Km 16+500
5	26 de fevereiro de 2020	15	13	38
6	27 de fevereiro de 2020	29	28	61
7	28 de fevereiro de 2020	51	52	85
8	1 de abril de 2020	9	9	9
9	2 de abril de 2020	11	12	15
10	3 de abril de 2020	14	16	23
11	4 de abril de 2020	17	20	26
12	5 de abril de 2020	13	21	9
13	6 de abril de 2020	15	20	13
14	7 de abril de 2020	14	15	9
15	29 de abril de 2020	11	14	11
16	30 de abril de 2020	16	17	15
17	1 de maio de 2020	12	13	10
18	2 de maio de 2020	11	10	12
19	3 de maio de 2020	15	14	18
20	4 de maio de 2020	21	21	26
21	5 de maio de 2020	21	21	23
22	29 de maio de 2020	31	30	44
23	30 de maio de 2020	28	24	40
24	31 de maio de 2020	25	22	33
25	1 de junho de 2020	26	29	39
26	2 de junho de 2020	21	19	23
27	3 de junho de 2020	16	13	18
28	4 de junho de 2020	15	14	25
29	26 de junho de 2020	9	10	15
30	27 de junho de 2020	7	7	11
31	28 de junho de 2020	7	4	11
32	29 de junho de 2020	11	6	18
33	30 de junho de 2020	19	19	26
34	1 de julho de 2020	11	7	15
35	2 de julho de 2020	8	9	17
36	1 de setembro de 2020	15	14	22

Dia monitorizado	Data	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Estação de fundo Laranjeiro	Estação de fundo Paio Pires	P1 Km 16+500
37	2 de setembro de 2020	24	23	35
38	3 de setembro de 2020	33	33	49
39	4 de setembro de 2020	29	28	45
40	5 de setembro de 2020	25	22	45
41	6 de setembro de 2020	32	33	53
42	7 de setembro de 2020	38	37	57
43	8 de setembro de 2020	34	33	47
44	7 de outubro de 2020	15	19	30
45	8 de outubro de 2020	24	27	33
46	9 de outubro de 2020	17	15	22
47	10 de outubro de 2020	17	14	25
48	11 de outubro de 2020	14	15	22
49	12 de outubro de 2020	17	21	25
50	13 de outubro de 2020	20	20	25
51	4 de dezembro de 2020	12	12	14
52	5 de dezembro de 2020	7	14	15
53	6 de dezembro de 2020	12	16	15
54	7 de dezembro de 2020	15	15	18
55	8 de dezembro de 2020	19	23	26
56	9 de dezembro de 2020	22	24	17
57	10 de dezembro de 2020	8	11	5

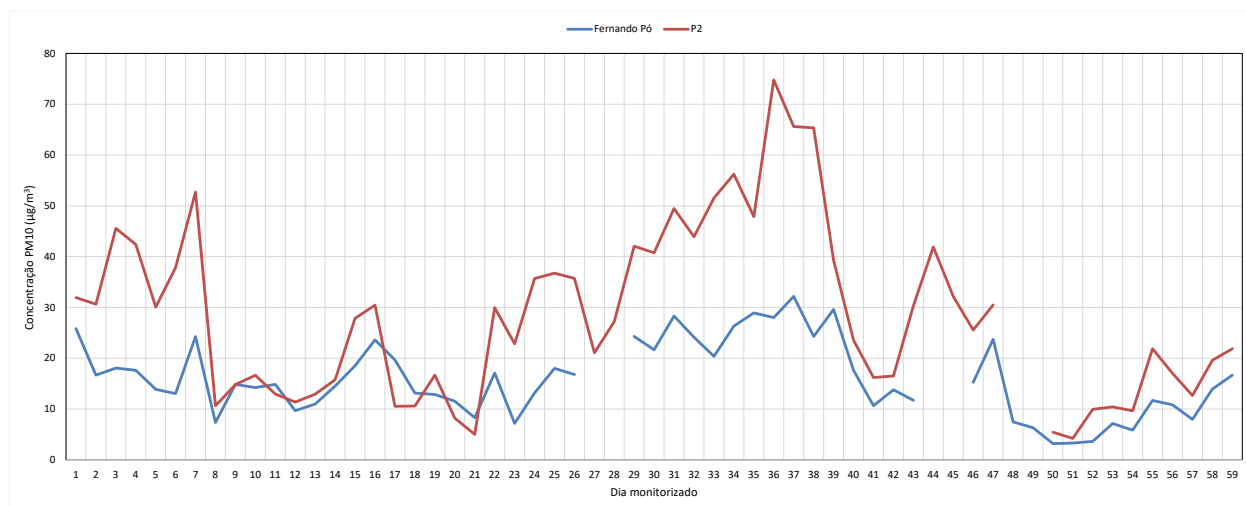


Figura 49 – Gráfico representativo dos resultados diários de PM10 obtidos no ponto de medição P2 e em uma estação da CCDR-LVT (Fernando Pó)

Dia monitorizado	Data	PM10 (µg/m³)	
		Estação de fundo Fernando Pó	P2 Km 32+700
1	4 de março de 2020	26	32
2	5 de março de 2020	17	31
3	6 de março de 2020	18	46
4	7 de março de 2020	18	42
5	8 de março de 2020	14	30
6	9 de março de 2020	13	38
7	10 de março de 2020	24	53
8	2 de abril de 2020	7	11
9	3 de abril de 2020	15	15
10	4 de abril de 2020	14	17
11	5 de abril de 2020	15	13
12	6 de abril de 2020	10	11
13	7 de abril de 2020	11	13
14	8 de abril de 2020	15	16
15	7 de maio de 2020	19	28
16	8 de maio de 2020	24	30
17	9 de maio de 2020	20	11
18	10 de maio de 2020	13	11
19	11 de maio de 2020	13	17

Dia monitorizado	Data	PM10 (µg/m³)	
		Estação de fundo Fernando Pó	P2 Km 32+700
20	12 de maio de 2020	12	8
21	13 de maio de 2020	8	5
22	6 de junho de 2020	17	30
23	7 de junho de 2020	7	23
24	8 de junho de 2020	13	36
25	9 de junho de 2020	18	37
26	10 de junho de 2020	17	36
27	11 de junho de 2020	-	21
28	12 de junho de 2020	-	27
29	9 de julho de 2020	24	42
30	10 de julho de 2020	22	41
31	11 de julho de 2020	28	49
32	12 de julho de 2020	24	44
33	13 de julho de 2020	20	52
34	14 de julho de 2020	26	56
35	15 de julho de 2020	29	48
36	10 de setembro de 2020	28	75
37	11 de setembro de 2020	32	66
38	12 de setembro de 2020	24	65
39	13 de setembro de 2020	30	39
40	14 de setembro de 2020	18	24
41	15 de setembro de 2020	11	16
42	16 de setembro de 2020	14	17
43	15 de outubro de 2020	12	30
44	16 de outubro de 2020	-	42
45	17 de outubro de 2020	-	32
46	18 de outubro de 2020	15	26
47	19 de outubro de 2020	24	30
48	20 de outubro de 2020	7	-
49	21 de outubro de 2020	6	-
50	12 de dezembro de 2020	3	5
51	13 de dezembro de 2020	3	4

Dia monitorizado	Data	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Estação de fundo Fernando Pó	P2 Km 32+700
52	14 de dezembro de 2020	4	10
53	15 de dezembro de 2020	7	10
54	16 de dezembro de 2020	6	10
55	17 de dezembro de 2020	12	22
56	18 de dezembro de 2020	11	17
57	19 de dezembro de 2020	8	13
58	20 de dezembro de 2020	14	20
59	21 de dezembro de 2020	17	22

6.2.2.3 Ciclo de variação média diária

Tráfego

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

Quadro 45 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição

Autoestrada A2	Sublanço Fogueteiro / Coina	Sublanço Coina / Palmela / A2/A12
	P1: Km 16+500	P2: Km 32+700
Volume total médio diário de tráfego (número de veículos/dia)	26 576	24 738

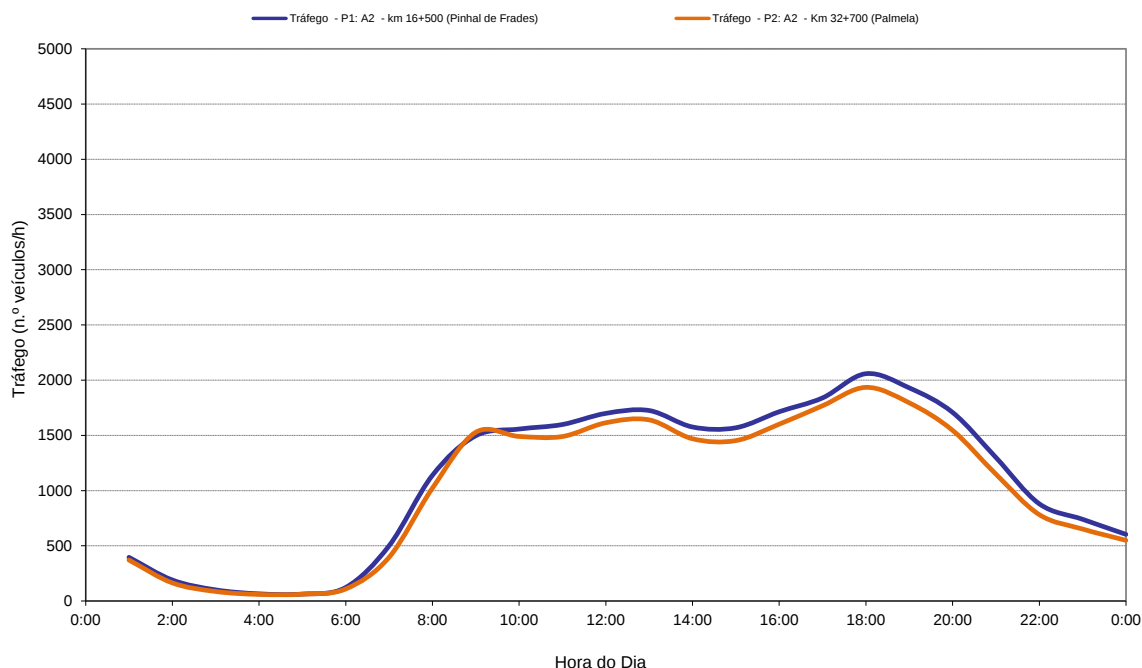


Figura 50 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição

O perfil de tráfego é caracterizado por três períodos de tráfego mais intenso: ao início da manhã (8h-10h); hora de almoço (12h-14h) e o maior ao final da tarde (17h-21h), com a manutenção de valores mais elevados de tráfego entre estes períodos, comparativamente com os níveis registados no período noturno e madrugada.

Velocidade de Vento

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário da velocidade de vento registada no período de medição.

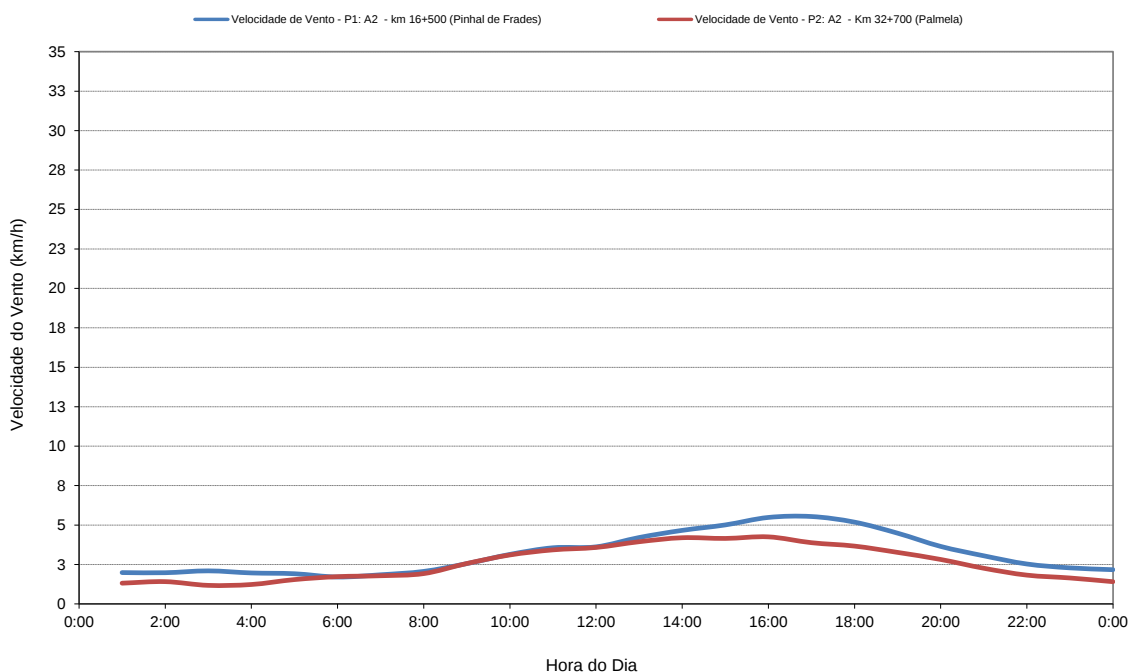


Figura 51 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição

O perfil médio registado em ambos os locais, caracterizou-se por um aumento progressivo da velocidade de vento a partir do início da manhã, com os valores mais elevados a serem registados durante o período da tarde. O período da madrugada e início de noite caracterizou-se por registos de velocidades mais baixas.

Óxidos de Azoto (NO₂ e NO_x)

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário dos óxidos de azoto para o período de medição.

Os picos máximos de concentração para o NO₂/NO_x são coincidentes com os picos de maior tráfego registado na A2, o maior durante o início da manhã potenciado pela menor velocidade de vento e consequente aumento da estabilidade atmosférica, e outro menor no final de tarde e início de noite que

se prolongou durante a noite, em resultado do tráfego circulante, das emissões domésticas e da redução da velocidade do vento. Este fenómeno é mais visível no sublanço Fogueteiro / Coina (Pinhal de Frades).

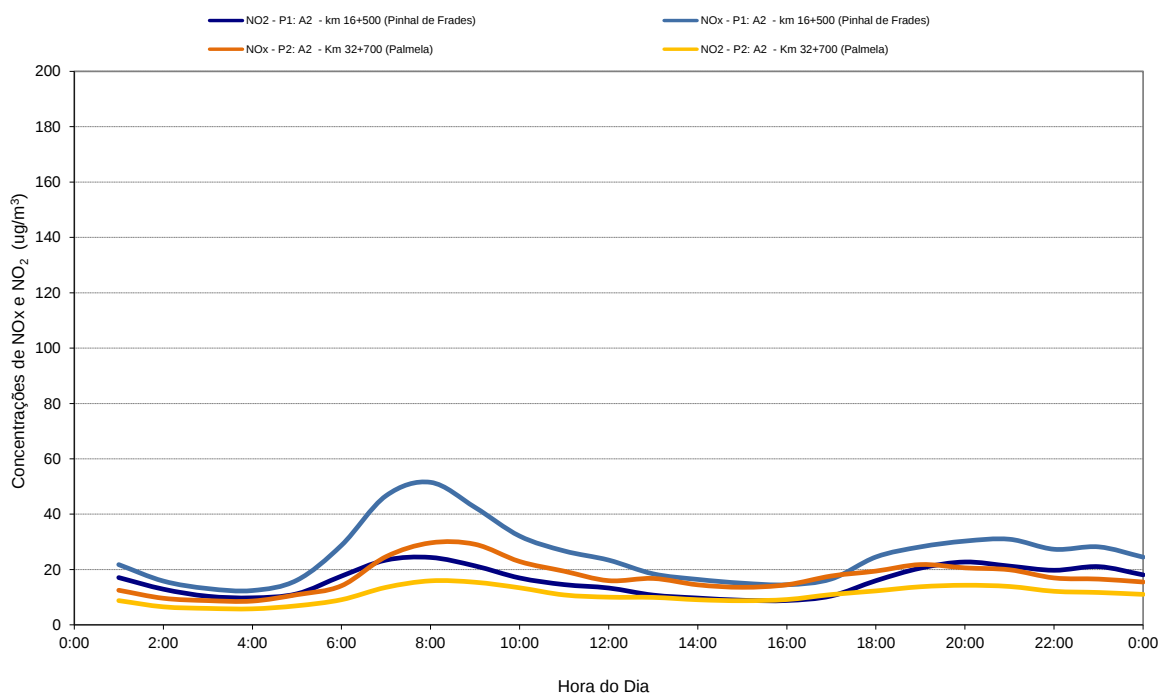


Figura 52 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂/NO_x durante os períodos de medição

Monóxido de Carbono (CO)

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário de monóxido de carbono para o período de medição.

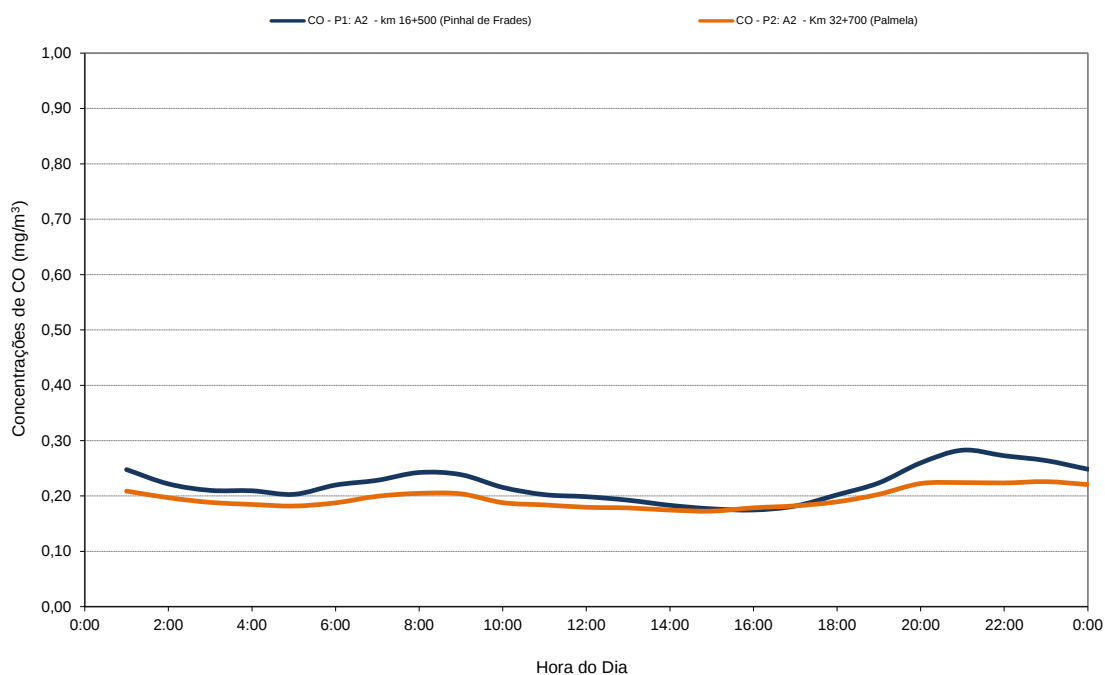


Figura 53 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição

O perfil obtido para o monóxido de carbono revela influência do tráfego automóvel na A2 e, no final do dia, também da contribuição de emissões domésticas.

Material Particulado

Na Figura seguinte é apresentado o perfil de variação médio horário da fração das partículas PM10 para o período de medição.

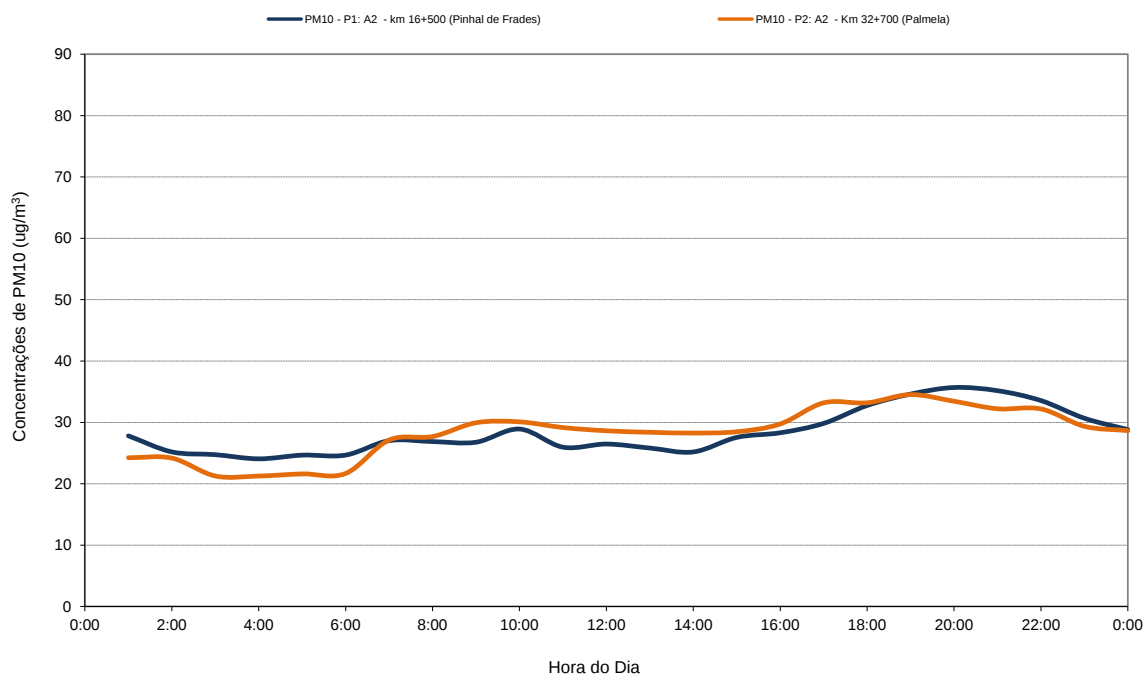


Figura 54 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM10 durante os períodos de medição

O perfil obtido para as partículas PM10 apresenta um acréscimo gradual de valores coincidente com o aumento da velocidade do vento e do tráfego a partir do início da manhã, mais perceptível em P2, e valores mais elevados no final da tarde e início de noite em ambos os locais, quando o vento volta a apresentar-se com velocidades mais reduzidas, refletindo dependência das condições de maior estabilidade atmosférica, mas também das emissões de tráfego e domésticas que se tornam mais intensas neste período, com a consequente acumulação de poluentes.

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 46 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição

Poluente	Parâmetro	Sublanço Fogueteiro / Coina	Sublanço Coina / Palmela / A2/A12
		P1: Km 16+500 Sul	P2: Km 32+700 Sul
NO ₂ (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	16	10
	Média de Semana Útil	16	11
	Acréscimo de Concentração (%)	<15%	17%
NO _x (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	24	15
	Média de Semana Útil	26	18
	Acréscimo de Concentração (%)	<15%	26%
CO (mg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<0,38	<0,38
	Média de Semana Útil	<0,38	<0,38
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
PM10 (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	29	26
	Média de Semana Útil	28	29
	Acréscimo de Concentração (%)	<15%	<15%
Tráfego (n.º veículos/dia)	Média de Fim-de-Semana	20944	20218
	Média de Semana Útil	28774	26722
	Acréscimo (%)	37%	32%

Nota: São considerados significativos os acréscimos superiores a 15%.

Registou-se um acréscimo significativo de tráfego automóvel durante os dias de semana útil, que, no entanto, não se refletiu nos valores medidos em ambos os períodos. Os valores entre semana e fim-de-semana foram muito semelhantes, da mesma ordem de grandeza e nalguns casos negligenciáveis, caso do monóxido de carbono. Apesar do elevado acréscimo relativo verificado para o NO₂ em P2, os valores em termos absolutos não têm grande expressão em termos interpretativos.

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. No Quadro seguinte são apresentadas as frequências de ocorrência de ventos por direção no local de medição.

No Anexo 3.8 é apresentada em Tabela uma síntese das condições meteorológicas registadas.

Quadro 47 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição

Sector de Direção do Vento	Sublanço Fogueteiro / Coina		Sublanço Coina / Palmela / A2/A12	
	Número de horas	Percentagem de Ocorrência	Número de horas	Percentagem de Ocorrência
Norte	103	7,5%	57	4,0%
Norte-Nordeste	122	8,9%	73	5,2%
Nordeste	81	5,9%	27	1,9%
Este-Nordeste	22	1,6%	53	3,7%
Este	17	1,2%	54	3,8%
Este-Sudeste	12	0,9%	128	9,0%
Sudeste	13	1,0%	63	4,4%
Sul-Sudeste	17	1,2%	4	0,3%
Sul	15	1,1%	5	0,4%
Sul-Sudoeste	10	0,7%	12	0,8%
Sudoeste	55	4,0%	26	1,8%
Oeste-Sudoeste	27	2,0%	55	3,9%
Oeste	81	5,9%	64	4,5%
Oeste-Noroeste	118	8,6%	65	4,6%
Noroeste	139	10,2%	110	7,8%
Norte-Noroeste	129	9,4%	79	5,6%
Calmos	407	29,8%	541	38,2%

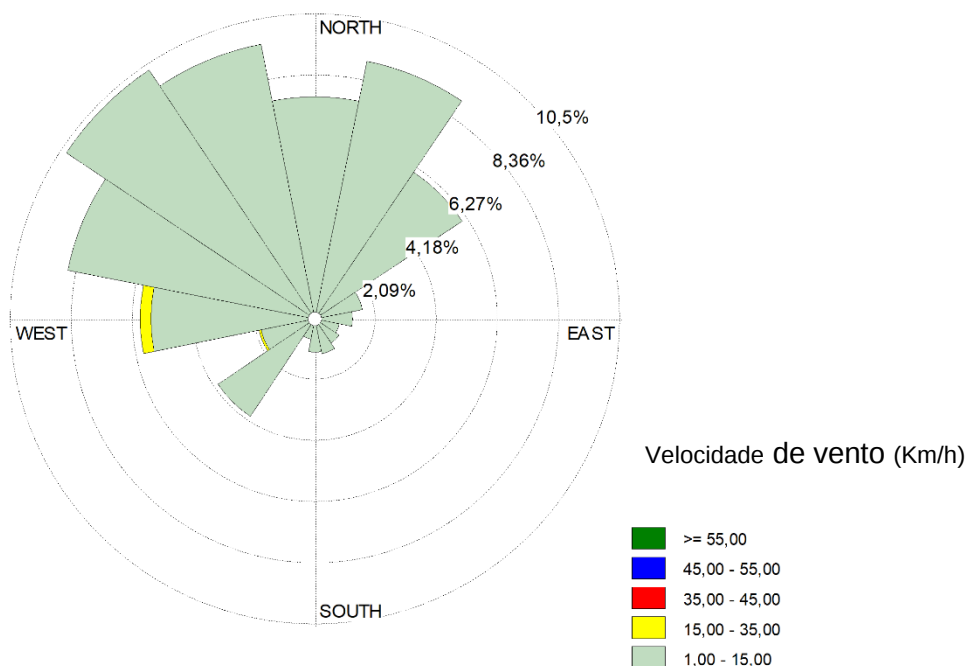


Figura 55 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição de 2020 em P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

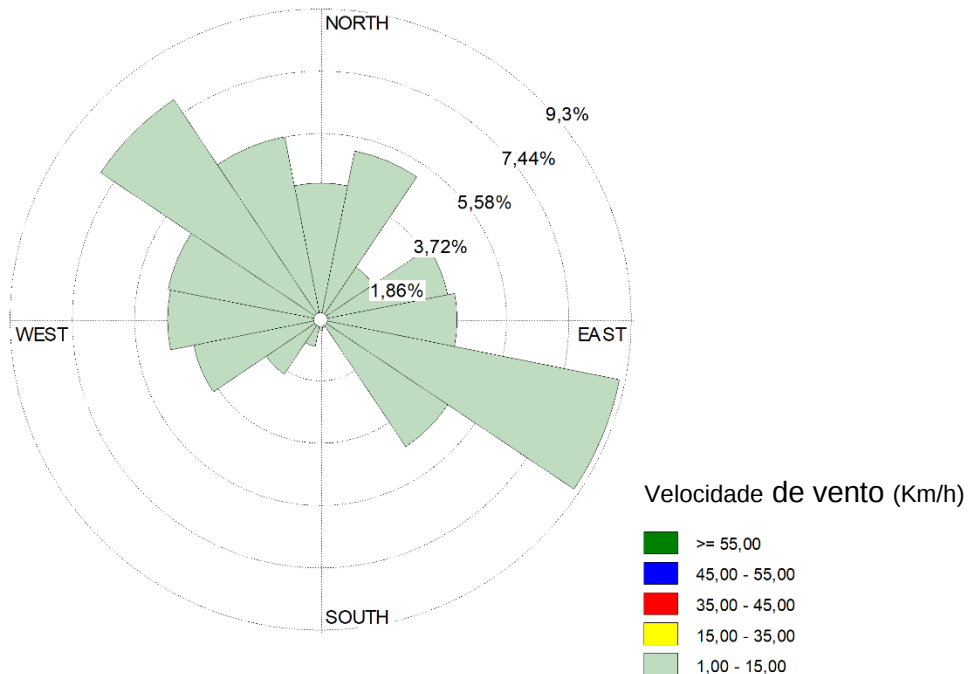


Figura 56 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição de 2020 em P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de Google Earth)

Quadro 48 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P1 (Km 16+500 Sul) do Sublanço Fogueteiro/Coina

Sublanço Fogueteiro / Coina			
Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Direções da A2	Restantes Direções (sem influência da A2)	
NO _x (µg/m ³)	22	11	40
NO ₂ (µg/m ³)	13	7	25
CO (mg/m ³)	<0,38	<0,38	<0,38
PM10 (µg/m ³)	28	21	35
Frequências das Direções Consideradas (%)	46%	24%	30%

Nota: Os resultados apresentados quando precedidos do símbolo "<" ou ">" significam que o resultado obtido foi inferior ou superior respetivamente ao respetivo limite de quantificação do método de ensaio apresentado.

Durante as campanhas de medição, o local de medição P1, no sublanço Fogueteiro / Coina, esteve exposto maioritariamente a ventos provenientes das direções com influência da A2 (46%), seguindo-se a exposição a massas de ar de direções não coincidentes (24%). As condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 30% das ocorrências. A observação dos valores registados nos três cenários e a análise das rosas de poluição, demonstra que as emissões da A2 poderão ter tido influência nos valores de NO₂, NO_x e PM10 medidos, quer quando o local se encontrou exposto a massas de ar coincidentes com as direções da A2, mas principalmente em condições de ventos calmos, dada a proximidade à via em estudo. O CO apresentou-se com valores reduzidos (<LQI) e equivalentes nos três cenários, e sem grande expressão em termos interpretativos.

Quadro 49 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P2 (Km 32+700 Sul) dos Sublanços Coina / Palmela A2/A12

Sublanços Coina / Palmela / A2/A12			
Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Direções da A2	Restantes Direções (sem influência da A2)	
NO _x (µg/m ³)	21	13	19
NO ₂ (µg/m ³)	13	8	12
CO (mg/m ³)	<0,38	<0,38	<0,38
PM10 (µg/m ³)	33	22	29

Sublanços Coina / Palmela / A2/A12			
Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Direções da A2	Restantes Direções (sem influência da A2)	
Frequências das Direções Consideradas (%)	25%	37%	38%

Nota: Os resultados apresentados quando precedidos do símbolo "<" ou ">" significam que o resultado obtido foi inferior ou superior respetivamente ao respetivo limite de quantificação do método de ensaio apresentado.

O local de medição P2 nos sublanços Coina / Palmela / A2/A12, esteve exposto maioritariamente a ventos calmos (38%) e a ventos provenientes das direções sem influência da A2 (37%), seguindo-se a exposição a massas de ar de direções coincidentes (25%). A observação dos valores registados nos três cenários e a análise das rosas de poluição, demonstra a provável influência das emissões da A2 nos valores de NO₂, NO_x e partículas PM₁₀, em condições de ventos de calmos e sob influência de massas de ar com direções coincidentes com as da via em estudo, com valores semelhantes. O CO apresentou valores médios reduzidos (<LQI) e equivalentes.

Nas Figuras seguintes, são apresentadas as rosas de poluição obtidas para cada poluente e local de medição, permitindo relacionar os níveis de concentração monitorizados às diferentes direções e velocidade de vento (ws) registada, em m/s, que ocorreram durante as medições.

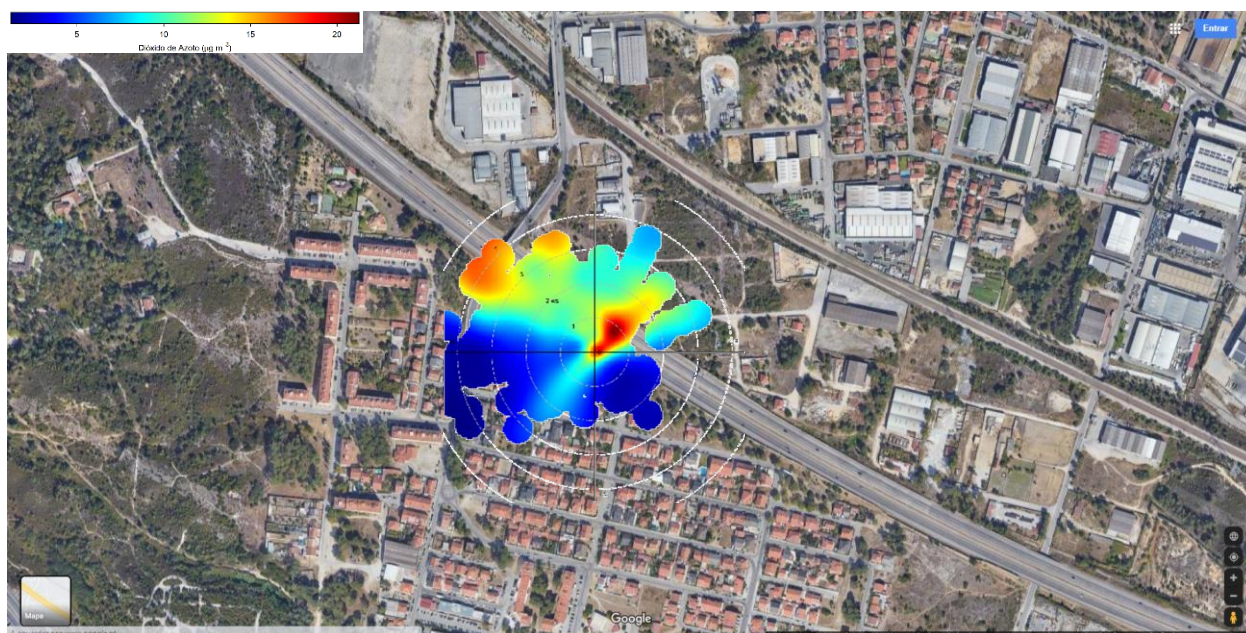


Figura 57 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

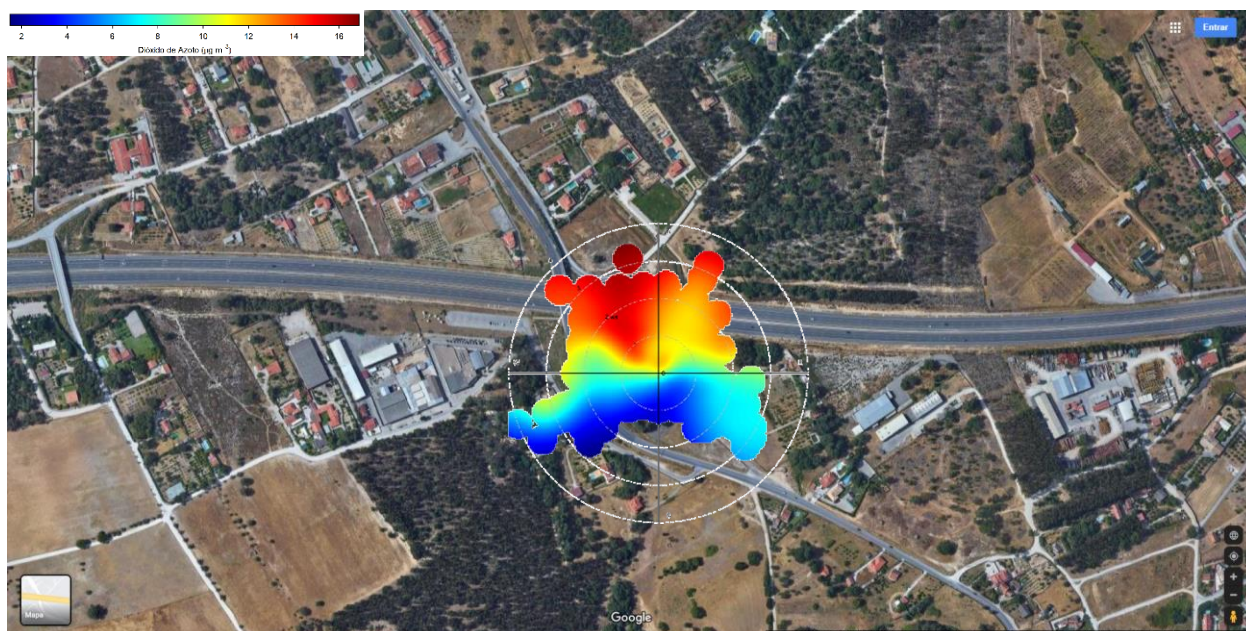


Figura 58 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de Google Earth)

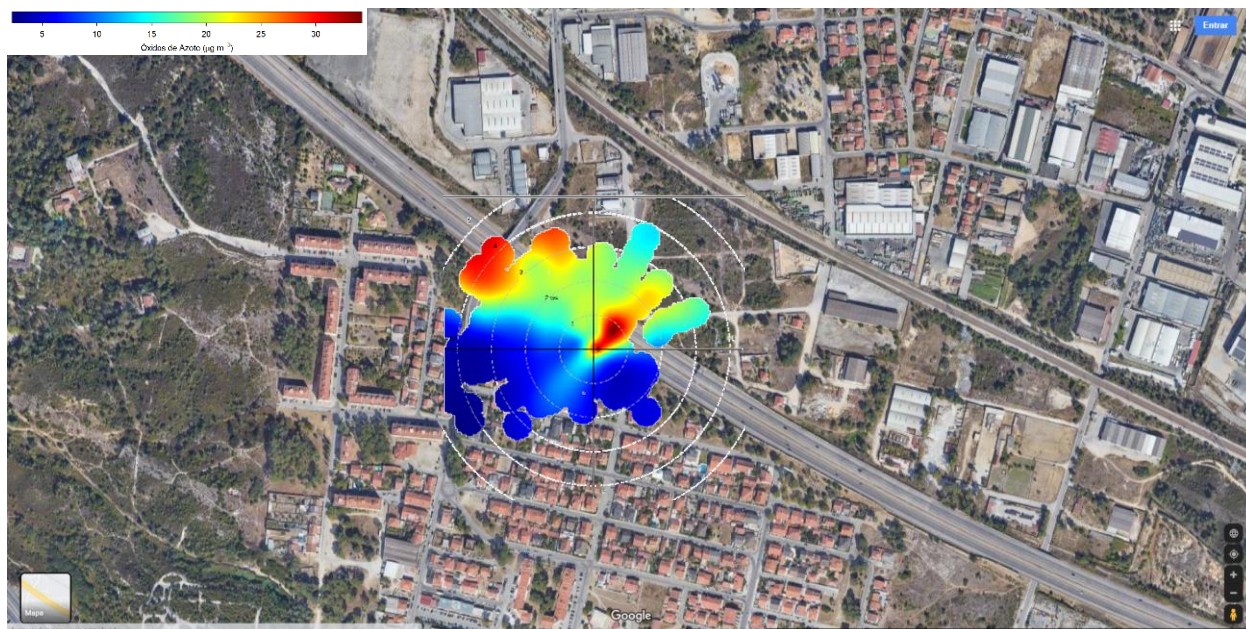


Figura 59 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

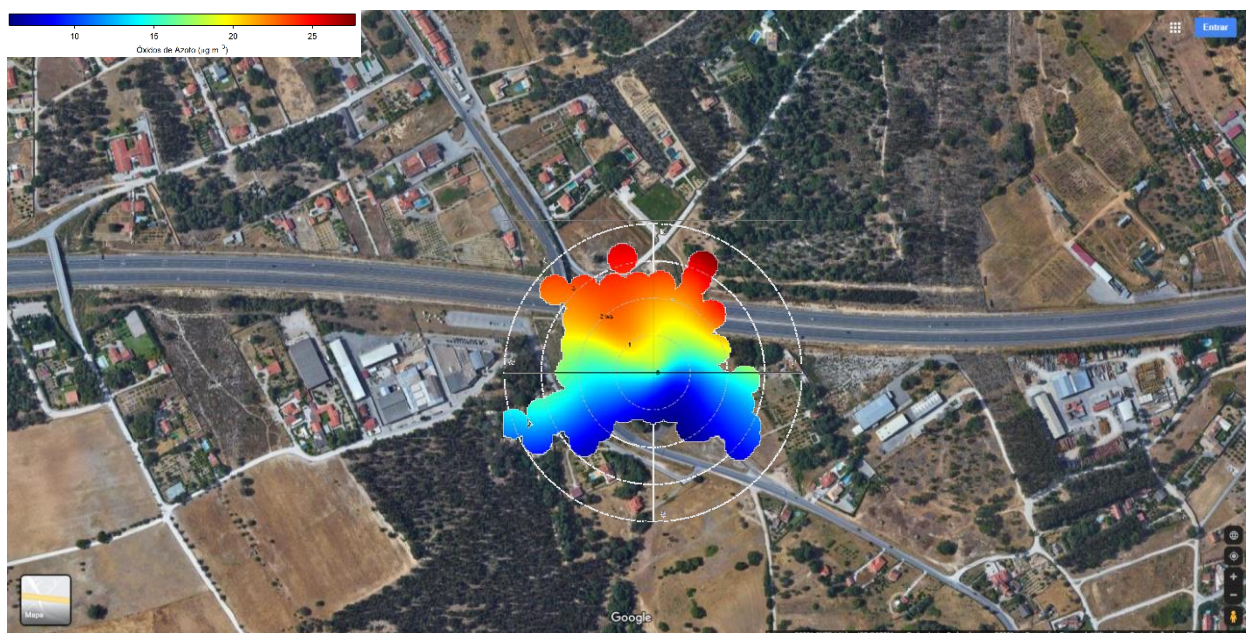


Figura 60 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de Google Earth)

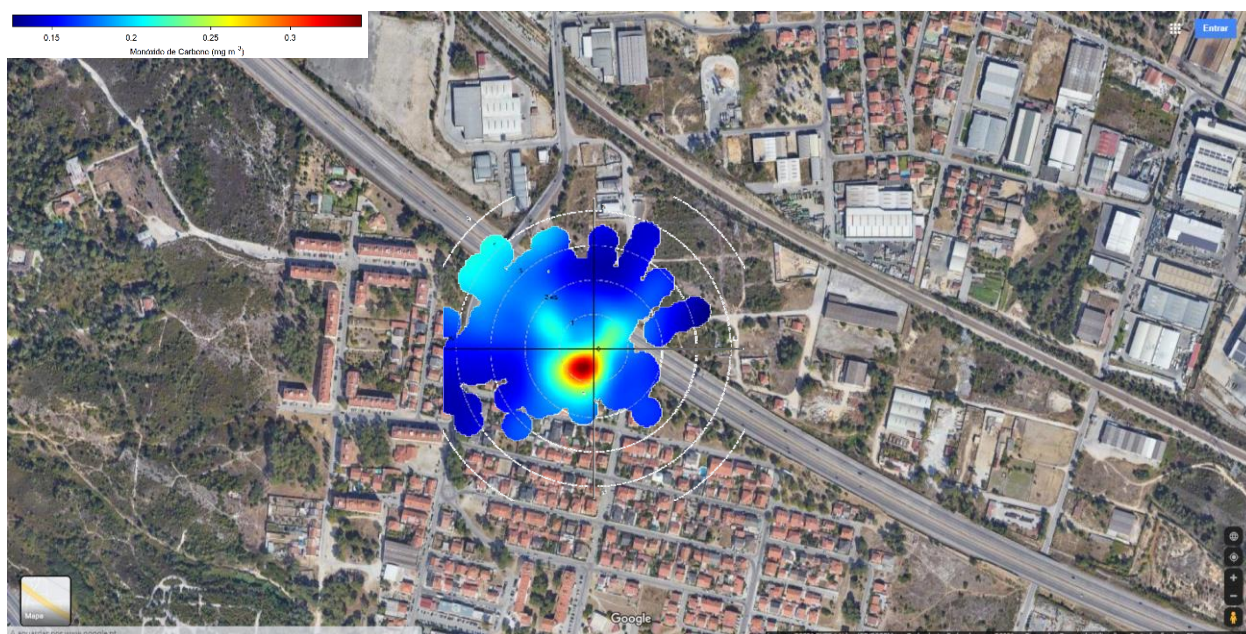


Figura 61 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m^3) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

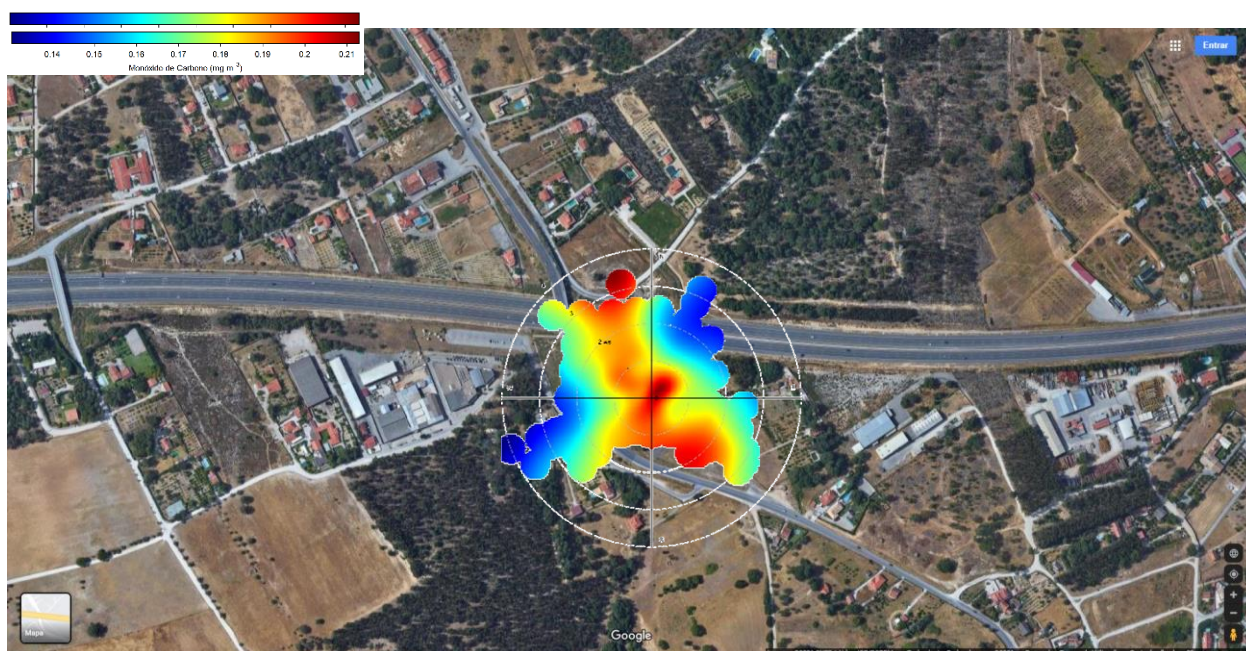


Figura 62 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m^3) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de Google Earth)

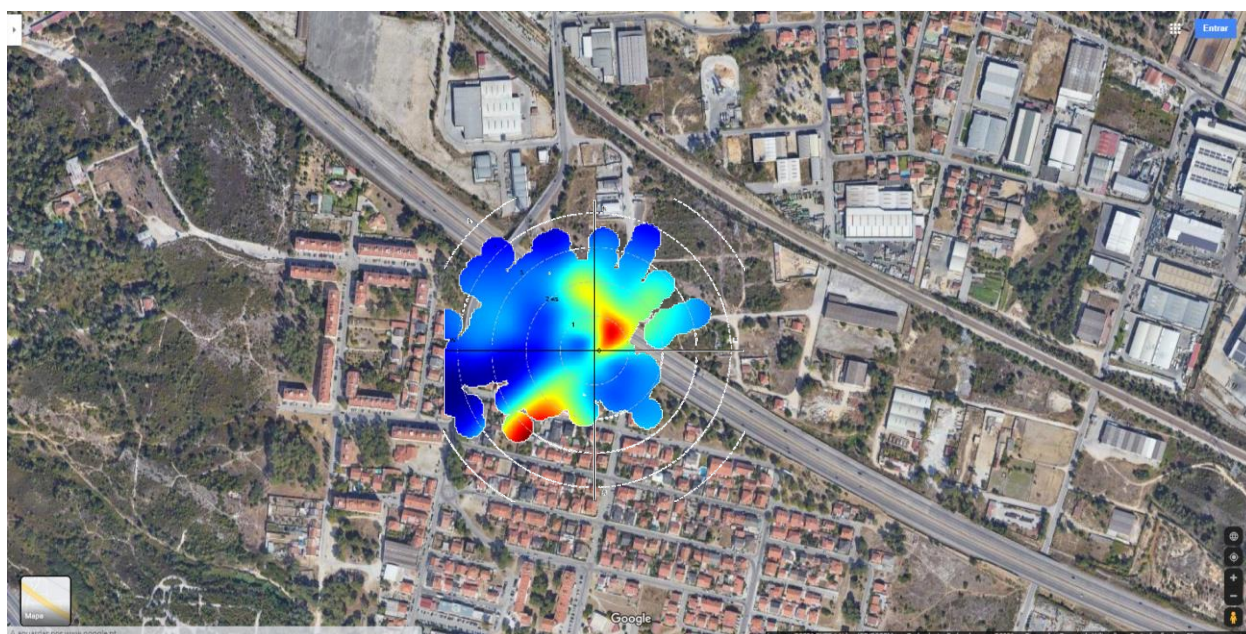


Figura 63 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g/m}^3$) no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina) (adaptado de Google Earth)

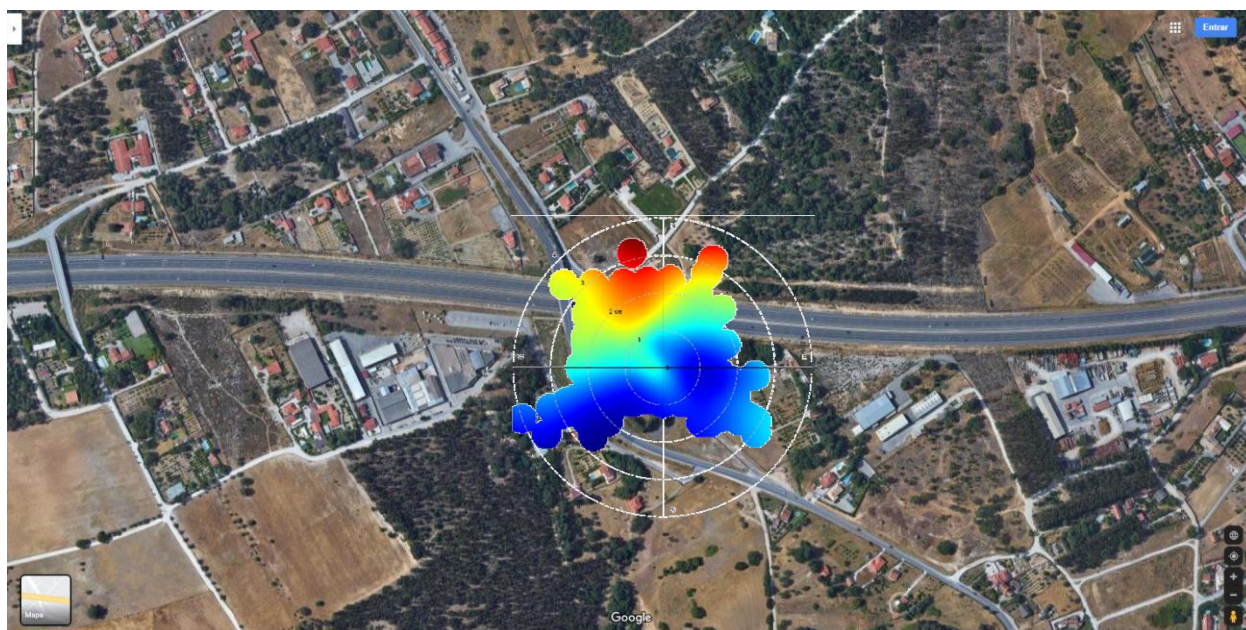
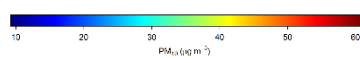


Figura 64 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)) (adaptado de *Google Earth*)



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

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

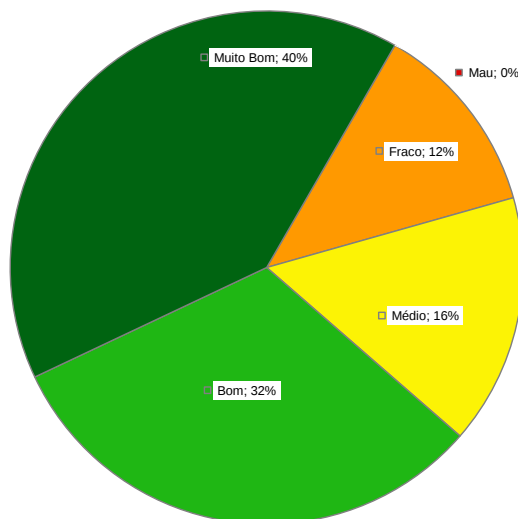


Figura 65 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P1: Km 16+500 (sublanço Fogueteiro / Coina)

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição em P1 ao Km 16+500 (Fogueteiro / Coina) indicaram a existência de condições maioritariamente favoráveis (40% de Muito Bom e 32% de Bom), sendo as PM10 o poluente responsável pelas menores classificações obtidas (Médio e Fraco).

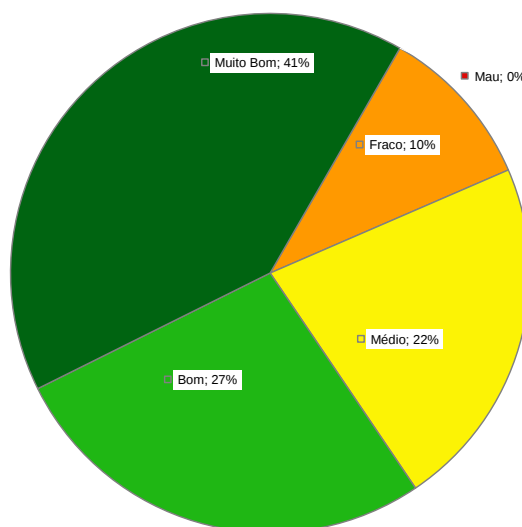


Figura 66 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P2: Km 32+700 (sublanço Coina / Palmela / A2/A12)

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição em P2 ao Km 32+700 (Coina / Palmela / A2/A12) indicaram a existência de condições maioritariamente favoráveis (41% de Muito Bom e 29% de Bom), sendo as PM10 o poluente responsável pelas menores classificações obtidas (Médio e Fraco).

6.2.3 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização

No âmbito da Qualidade do Ar, a monitorização realizada nos sublanços permitiu verificar que durante o ano 2020 não foram registadas excedências aos valores limite definidos na legislação para os poluentes incluídos no plano de monitorização desta autoestrada. Apesar de terem sido registados para as PM10, 5 dias acima do valor limite em P1 (sublanço Fogueteiro / Coina) e 2 dias em P2 (sublanço Coina / Palmela / A2/A12) com provável contribuição das emissões de tráfego na A2, encontram-se dentro do intervalo de ultrapassagens permitidas para medições em 14% do ano. Assim, não são previstas novas medidas de prevenção ou redução de impactes das emissões provenientes da fonte em estudo.

6.2.4 Comparação com as previsões efetuadas no EIA

Para a comparação e validação das previsões feitas no EIA, foi considerada a informação recolhida nas campanhas de medição, realizadas em 2020, e a informação constante dos respetivos EIA:

- Ponto A2 – Pinhal de Frades: EIA e respetivo RECAPE do Alargamento e Beneficiação para 2x3 Vias do Sublanço Fogueteiro/Coina da A2;
- Ponto A2 – Palmela: EIA do Alargamento e Beneficiação para 2x3 Vias dos Sublanços Coina/Palmela/Nó de Setúbal (Nó A2/A12) da A2.

Nos EIA/RECAPE dos dois Sublanços, a caracterização da qualidade do ar foi efetuada com recurso ao modelo CALINE 4, para estimativa das concentrações de NO₂, CO e PM10 (poluentes considerados mais relevantes nas emissões geradas pelo tráfego rodoviário) na envolvente da via.

Assim, no presente estudo, foram efetuadas simulações com o modelo gaussiano CALINE 4 (cuja descrição se encontra no Anexo 3.1) para estimativa de concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, poluentes contemplados na campanha de medição, nos pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela.

Para os pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela, os valores estimados foram comparados com os valores medidos nas campanhas de monitorização (todos os poluentes) e também com as previsões efetuadas em EIA (NO₂, CO e PM10). A comparação com os valores estimados nos EIA foi efetuada de forma indicativa, pois os dados de entrada ao modelo são diferentes nas duas situações, ao nível das condições meteorológicas, volumes de tráfego e fatores de emissão.

6.2.5 Dados de entrada no modelo de dispersão

O período considerado para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, para o ponto A2 – Pinhal de Frades, correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 292,5°, Oés-noroeste e os 135°, sudeste), perfazendo um total de 697 horas simuladas (51,0% do período de medições).

Para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, para o ponto A2 – Palmela, o período considerado correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 270°, oeste e os 90°, este), perfazendo um total de 538 horas simuladas (38,0% do período de medições).

Foram disponibilizados dados de tráfego horários reais, medidos no Sublanço Fogueteiro/Coina e no Sublanço Coina/Palmela, para os pontos da A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela, respetivamente, durante os períodos considerados para a estimativa dos poluentes. No 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 usando o programa EFcalculoR¹, desenvolvido por Alexandre Caseiro² em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)³, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP⁴ e da ASF⁵.

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2017, 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.

¹ Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculoR>.

² CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

³ EMEP/CORINAIR, 2016 – Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

⁴ ACAP, (2018). Estatísticas do setor automóvel (dados relativos a 2017) – edição 2018.

⁵ ASF (2017). Parque Automóvel Seguro 2017, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação⁶, 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 50 são apresentados os fatores de emissão considerados nas simulações dos poluentes em estudo.

Quadro 50 – 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	Benzo(a)pireno	NO _x	CO	PM10	Benzo(a)pireno
0%	5,86x10 ⁻¹	9,93x10 ⁻¹	4,19x10 ⁻²	4,87x10 ⁻⁷	3,25	8,09x10 ⁻¹	1,17x10 ⁻¹	1,05x10 ⁻⁶
2%					3,52	8,03x10 ⁻¹	1,16x10 ⁻¹	
4%					4,72	8,34x10 ⁻¹	1,18x10 ⁻¹	
6%					6,42	9,56x10 ⁻¹	1,21x10 ⁻¹	

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

Os volumes de tráfego considerados nas simulações efetuadas no EIA e respetivo RECAPE do Sublanço Fogueteiro/Coina consideram as estimativas efetuadas, tendo em conta o tráfego médio diário anual, para os anos de 2004 (ano de entrada em serviço) a 2030.

Os volumes de tráfego considerados nas simulações efetuadas no EIA do Sublanço Coina/Palmela reportam-se às estimativas efetuadas para os anos de início (2009) e 2025.

No Quadro 51 apresentam-se os valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) estimados em fase de EIA do Sublanço Fogueteiro/Coina (para o ano 2030) e os valores registados durante o ano de 2020 no ponto de medição A2 – Pinhal de Frades.

No Quadro 52 apresentam-se os valores de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) estimados em fase de EIA do Sublanço Coina/Palmela (para o ano 2025) e o valor registado durante o ano de 2020 no ponto de medição A2 – Palmela.

Quadro 51 – Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) previsto no EIA do Sublanço Fogueteiro/Coina e registado em 2020

⁶ EMEP/CORINAIR, 2016 – Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

Local	Sublanço Fogueteiro/Coina	A2 – Pinhal de Frades
Ano	2030	2020
TMDA	107.200	28.750

Quadro 52 – Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) previsto no EIA do Sublanço Coina/Palmela e registado em 2020

Local	Sublanço Santarém/Torres Novas	A2 – Palmela
Ano	2025	2020
TMDA	55.560	25.556

O volume de tráfego médio diário anual considerado nas simulações em fase de EIA do Sublanço Fogueteiro/Coina e do Sublanço Coina/Palmela, foram significativamente superiores ao tráfego médio diário anual registado em 2020, para os pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela.

Quanto às condições meteorológicas, nos EIA dos respetivos sublanços em estudo foram introduzidas as condições típicas e desfavoráveis. As condições meteorológicas definidas para o cenário típico, para cada Sublanço, apresentam-se no Quadro 53. No Quadro 54 são apresentados os cenários meteorológicos desfavoráveis definidos nos respetivos EIA.

Quadro 53 – Parâmetros do cenário típico considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados

Local	Sublanço Fogueteiro/Coina	Sublanço Coina/Palmela
Direção do Vento (°)	NO (315 °)	NO (315 °)
Velocidade do Vento (m·s ⁻¹)	3,9	3,9
Temperatura (°C)	16,4 °C	16,7 °C

Quadro 54 – Parâmetros do cenário desfavorável considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados

Local	Sublanço Fogueteiro/Coina	Sublanço Coina/Palmela
Direção do Vento (°)	-	-
Velocidade do Vento (m·s ⁻¹)	1,0	1,0
Temperatura (°C)	16,4 °C	16,7 °C

A direção de ventos mais típica (NO) considerada no EIA/RECAPE dos Sublanços Fogueteiro/Coina e Coina/Palmela enquadram-se no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações para os recetores da A2 – Pinhal de Frades (ONO – SE) e da A2 – Palmela (O – E).

Em relação ao Sublanço Fogueteiro/Coina, no EIA e respetivo RECAPE consideram-se valores de temperatura e velocidade do vento de $16,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $3,9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $1,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, para os cenários típico e desfavorável, respetivamente. Nas simulações atuais usaram-se valores reais, para a temperatura e velocidade do vento, medidos no recetor A2 – Pinhal de Frades, que variaram entre $5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $34,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $0,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $3,9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Assim, neste sublanço verifica-se que os valores considerados no EIA/RECAPE enquadram-se nos valores medidos na envolvente da via e inseridos nas simulações atuais.

Em termos da temperatura e velocidade do vento, no EIA do Sublanço Coina/Palmela, consideraram-se os valores de $16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $3,9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $1,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, para as condições frequente e crítica, respetivamente. Nas simulações atuais, usaram-se valores reais, para a temperatura e velocidade do vento, medidos na envolvente da via. Assim, as simulações no A2 – Palmela recorreram a valores de temperatura que variaram entre os $6,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e os $37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e valores de velocidade do vento que variaram entre os $0,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e os $3,4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Desta forma, verifica-se que, os valores de temperatura e velocidade do vento considerados no EIA para o Sublanço em questão, no cenário desfavorável, se enquadram nos valores medidos na envolvente da via e que foram inseridos nas simulações atuais. Relativamente ao cenário típico, apenas se enquadram os valores de temperatura.

6.2.7 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 NO_2/NO_x registada, em cada hora, nas estações móveis 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 A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela, nas horas em que estes se encontram a montante da estrada em termos da direção de vento registada (horas em que os pontos não estão sob a influência da estrada). Os valores obtidos encontram-se sintetizados no Quadro 55, para os poluentes NO_2 , CO e PM10. Para o poluente Benzo(a)pireno não foi possível determinar a concentração de fundo, uma vez que apenas se teve acesso às concentrações médias das campanhas realizadas, para os pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela. O facto de não se considerar a concentração de fundo pode gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

Quadro 55 – Valores de fundo considerados para cada um dos poluentes

Local	Poluente	Valor de fundo
A2 – Pinhal de Frades	NO ₂	7,29 µg·m ⁻³
	CO	0,23 mg·m ⁻³
	PM10	21,55 µg·m ⁻³
A2 – Palmela	NO ₂	6,34 µg·m ⁻³
	CO	0,18 mg·m ⁻³
	PM10	19,43 µg·m ⁻³

No Anexo 3.3 são apresentados os valores de concentração medidos e estimados nos pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela, para as horas das campanhas de amostragem em que os pontos se encontraram sob a influência da via em questão.

O Quadro 56 apresenta a gama de valores horários estimados, para os poluentes em estudo.

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 57 apresenta a síntese da comparação efetuada entre os valores estimados e os valores medidos.

Quadro 56 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, nos Sublanços em avaliação.

Local	Poluente	Gama Valores Estimados
A2 – Pinhal de Frades	NO ₂	7,31 – 84,94 µg·m ⁻³
	CO	0,23 – 0,42 mg·m ⁻³
	PM10	21,55 – 29,59 µg·m ⁻³
	Benzo(a)pireno	6,79x10 ⁻³ – 3,73x10 ⁻² ng·m ⁻³
A2 – Palmela	NO ₂	6,35 – 66,30 µg·m ⁻³
	CO	0,18 – 0,28 mg·m ⁻³
	PM10	19,43 – 24,15 µg·m ⁻³
	Benzo(a)pireno	6,74x10 ⁻³ – 3,03x10 ⁻² ng·m ⁻³

Quadro 57 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos

Local	Poluente	Cumprimento dos critérios de aceitação (%)	% de valores sobrestimados	% de valores subestimados
A2 – Pinhal de Frades	NO ₂	43	90	10
	CO	82	95	5
	PM10	76	49	51
	Benzo(a)pireno	13	0	100
A2 – Palmela	NO ₂	62	77	23
	CO	99	74	26
	PM10	62	23	77
	Benzo(a)pireno	0	0	100

No ponto A2 – Pinhal de Frades, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2020, são muito reduzidas, não ultrapassando, os 0,42 mg·m⁻³. Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzo(a)pireno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre os 7,31-84,94 µg·m⁻³, os 21,55-29,59 µg·m⁻³ e os 6,79x10⁻³-3,73x10⁻² ng·m⁻³, respetivamente.

Os valores estimados de CO e PM10 apresentam uma concordância boa com os valores medidos no recetor em estudo, de 82% e 76%, respetivamente. Para os poluentes NO₂ e Benzo(a)pireno os valores apresentam uma concordância baixa de 43% e 13%, respetivamente.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (90%) e CO (95%). Para os poluentes PM10 e Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (51% e 100%, respetivamente).

No ponto A2 – Palmela, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2020, são muito reduzidas, não ultrapassando, os 0,28 mg·m⁻³. Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzo(a)pireno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre os 6,35-66,30 µg·m⁻³, os 19,43-24,15 µg·m⁻³ e os 6,74x10⁻³-3,03x10⁻² ng·m⁻³, respetivamente.

Os valores estimados de NO₂, CO e PM10 apresentam uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 62%, 99% e 62%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de relembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo, pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (77%) e CO (74%). Para os poluentes PM10 e Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (77% e 100%, respetivamente).

6.2.8 Comparação entre os valores de concentração estimados para 2020 e os valores estimados em fase de EIA

Para efeitos de comparação entre os valores de concentração estimados em fase de EIA e respetivo RECAPE e os valores estimados para 2020, no sublanço Fogueteiro/Coina, usaram-se os resultados apresentados no respetivo EIA/RECAPE, para o ano 2030, do recetor localizado no km 16+550 S (recetor mais próximo do utilizado no local atualmente em avaliação), para a distância de 25 metros da via (tendo em conta a distância entre o recetor e a via), para o cenário típico e desfavorável.

No Sublanço Coina/Palmela, usaram-se os resultados apresentados no EIA, para o ano 2025, do recetor localizado no km 32+000/32+700 (recetor mais próximo do utilizado no local atualmente em avaliação), para a distância de 50 metros da via (tendo em conta a distância entre o recetor e a via), considerando o cenário típico e desfavorável.

A comparação entre os valores estimados em fase de EIA e respetivo RECAPE e os valores estimados nos recetores em avaliação (A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela), durante as campanhas de monitorização, realizadas em 2020, é apresentada no Quadro 58 e no Quadro 59, respetivamente.

Quadro 58 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Fogueteiro/Coina, para o NO₂, CO e PM10

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização
	2030		2020
	Cenário típico	Cenário desfavorável	Gama valores estimados A2 – Pinhal de Frades
NO ₂ (µg·m ⁻³)	38,3	76,6	7,31 – 84,94
CO (mg·m ⁻³)	3,5	8,4	0,23 – 0,42
PM10 (µg·m ⁻³)	23,1	42,8	21,55 – 29,59

Quadro 59 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Coina/Palmela, para o NO₂, CO e PM10

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização
	2025		2020
	Cenário típico	Cenário desfavorável	Gama valores estimados A2 – Palmela
NO ₂ (µg·m ⁻³)	0,0	9,3	6,35 – 66,30 µg·m ⁻³
CO (mg·m ⁻³)	1,0	4,0	0,18 – 0,28 mg·m ⁻³

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização
	2025		2020
	Cenário típico	Cenário desfavorável	Gama valores estimados A2 – Palmela
PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	18,6	22,6	19,43 – 24,15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Para o ponto A2 – Pinhal de Frades, assumindo as condições meteorológicas e de tráfego registados em 2020, os valores apresentados em fase de EIA, para o poluente NO_2 , enquadram-se nos valores estimados. Para o poluente CO, observa-se que os valores estimados em 2020 são inferiores aos estimados em fase de EIA, para o ano 2030. No que diz respeito às PM10, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico.

Para o ponto A2 – Palmela, para os poluentes NO_2 e PM10, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário desfavorável. Para o poluente CO, observa-se que os valores estimados em 2020 são inferiores aos estimados em fase de EIA, para o ano 2025.

6.2.9 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

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

6.2.10 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

O Quadro seguinte faz um resumo de alguns resultados obtidos para o local P1 Km 16+500 do sublanço Fogueteiro / Coina de 2007 a 2020. Em 2010, 2011 e 2015 foi efetuada a medição em simultâneo nos dois lados da via.

Os valores de concentração apresentados em 2007, 2008 e 2009 referem-se a 3 campanhas de medição de 7 dias, por cada ano monitorizado (21 dias de medição anual). Em 2010 e 2011, os valores correspondem a 4 semanas de medição de 7 dias (28 dias por local). Em 2015 no lado Sul e em 2020 correspondem a 14% de um ano, tal como referido na legislação em vigor, para medições indicativas.

Quadro 60 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A2 – sublanço Fogueteiro / Coina de 2007 a 2020

Parâmetro	Estatística	Sublanço Fogueteiro / Coina									
		2007	2008	2009	2010		2011		2015		2020
		21 dias	21 dias	21 dias	28 dias	28 dias	28 dias	28 dias	28 dias	56 dias	56 dias
		Km 16+500 Sul	Km 16+500 Sul	Km 16+500 Sul	Km 16+700 Norte	Km 16+500 Sul	Km 16+500 Norte	Km 16+500 Sul	Km 16+500 Norte	Km 16+500 Sul	Km 16+500 Sul
NO ₂ (µg/m ³)	Média	44	34	48	21	34	45	48	29	26	16
	Máx. – h	152	114	170	134	143	185	183	151	103	96
NO _x (µg/m ³)	Média	142	58	77	45	79	75	94	45	46	25
	Máx. – h	624	557	462	476	408	571	493	SD	SD	301
CO (mg/m ³)	Média	0,98	0,21	<0,23	0,31	0,34	0,36	0,42	0,27	0,30	<0,38
	Máx. – 8h	3,25	0,51	0,44	1,22	1,18	SD	SD	1,53	1,14	0,79
PM10 (µg/m ³)	Média	61	26	42	23	25	39	23	34	28	28
	Máx. – d	111	60	148	54	59	78	32	104	96	85
Benzeno (µg/m ³)	Média	2,00	1,08	1,35	1,55	2,51	2,20	3,17	0,78	0,77	-
Benzo(a) pireno (ng/m ³)	Média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05
N.º de veículos/dia	Média	49 628	47 733	51 466	37 510		SD		33 738		26 576

SD – Sem dados.

A comparação dos resultados obtidos em P1 Km 16+500 Sul para 56 dias de medição (mesma base temporal) em 2015 e 2020, evidencia uma redução dos valores médios medidos em 2020 para os óxidos de azoto (NO₂ e NO_x), que acompanhou a acentuada redução do tráfego médio diário, o mais baixo assinalado. Para o CO e partículas PM10, não se verificou uma alteração na grandeza dos valores medidos, que foram semelhantes.

O Quadro seguinte faz um resumo dos resultados obtidos para o local P2 Km 32+700 do sublanço Coina / Palmela / A2/A12 em 2015 e 2020.

Quadro 61 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A2 – sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12) em 2015 e 2020

Parâmetro	Estatística	Sublanço Coina / Palmela / Nó de Setúbal (Nó A2 / A12)	
		2015	2020
		56 dias	56 dias
		Km 32+700 Sul	Km 32+700 Sul
NO ₂ (µg/m ³)	Média	13	11
	Máx. – h	64	73
NO _x (µg/m ³)	Média	17	17
	Máx. – h	SD	240
CO (mg/m ³)	Média	0,35	<0,38
	Máx. – 8h	1,49	0,49
PM10 (µg/m ³)	Média	22	28
	Máx. – d	67	75
Benzeno (µg/m ³)	Média	0,87	-
Benzo(a) pireno (ng/m ³)	Média	<0,21	0,06
N.º de veículos/dia	Média	28 294	24 738

SD – Sem dados.

Em termos médios, não se verificou uma diferença acentuada nos valores medidos em 2020, que foram da mesma ordem de grandeza aos registados em 2015, apesar da redução de tráfego automóvel circulante.

6.3 CONCLUSÕES

Em 2020 foram realizadas medições em dois locais dos sublanços Fogueteiro /Coina e Coina / Palmela / A2/A12) da autoestrada A2, durante 8 campanhas de 7 dias cada (14% do ano) em cada local.

A avaliação dos resultados obtidos com os critérios de avaliação contantes da legislação em vigor, para todos os poluentes monitorizados em ambos os locais, demonstrou conformidade dos valores medidos face aos valores limite (VL) e limiares superiores de avaliação (LSA) legislados, com exceção das partículas PM10 para o percentil 90,4 dos valores médios diários.

Durante as oito semanas de medição e para os dois sublanços em estudo, verificou-se para as partículas PM10 a ultrapassagem do respetivo valor limite diário, 7 dias em P1 e 6 dias em P2. Relativamente ao limiar superior de avaliação diário, foram contabilizados 15 dias e 19 dias em respetivamente, em cada um dos locais referidos.

A análise detalhada aos dados nos períodos onde foram assinaladas concentrações superiores aos níveis legais, permitiu concluir que com provável influência das emissões do tráfego da A2, foram apurados 5 dias em P1 e 2 dias em P2. Face ao LSA contabilizaram-se 6 e 8 dias, respetivamente.

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, é possível concluir que poderá ter ocorrido uma contribuição da A2 nas concentrações obtidas para o NO₂, NO_x e partículas PM10 em ambos os sublanços monitorizados. Enquanto que os óxidos de azoto (NO₂ e NO_x) demonstraram apresentar um comportamento mais dependente das emissões do tráfego automóvel circulante, as partículas PM10 poderão estar também dependentes de outras fontes existentes, nomeadamente de fontes localizadas a montante da A2, de emissões domésticas, e de condições de maior estabilidade atmosférica registadas ao início e final do dia.

Os restantes poluentes, como o monóxido de carbono e o benzo(a)pireno apresentaram-se sem grande expressão e também dependentes de outras fontes (nomeadamente domésticas) e das condições de estabilidade atmosférica.

Para a comparação e validação das previsões efetuadas no EIA, foi considerada a informação recolhida nas campanhas de medição, realizadas em 2020, e a informação constante nos EIA/RECAPE relativos aos Sublanços Fogueteiro/Coina e Coina/Palmela. O volume de tráfego médio diário anual considerado nas simulações em fase de EIA dos 2 Sublanços em avaliação, para qualquer um dos anos apresentados, foram bastante superiores ao tráfego médio diário anual registado em 2020, para os pontos A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela. Quanto às condições meteorológicas, no EIA foram introduzidas as condições típicas e desfavoráveis. A direção de ventos mais frequente assumida nos EIA/RECAPE, enquadra-se no intervalo de direções de vento assumidas nas simulações para os recetores da A2 – Pinhal de Frades e A2 – Palmela. Em termos da temperatura e velocidade do vento, os valores considerados nos EIA enquadram-se nos valores reais medidos na envolvente da via, e inseridos nas simulações atuais, para os dois recetores em estudo, com exceção dos valores de velocidade do vento para o cenário típico, para o ponto A2 – Palmela.

As simulações efetuadas no ponto de medição A2 – Pinhal de Frades, com recurso ao modelo gaussiano CALINE 4, para estimativa da concentração dos poluentes CO e PM10 perante as condições meteorológicas e de tráfego verificadas durante as campanhas de monitorização de 2020, apresentaram uma concordância boa com os valores medidos no recetor em estudo, 82% e 76%, respetivamente. Para os poluentes NO₂ e Benzo(a)pireno os valores apresentam uma concordância baixa de 43% e 13%, respetivamente. O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (90%) e CO (95%). Para os poluentes PM10 e Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (51% e 100%, respetivamente).

No ponto A2 – Palmela, os valores estimados de NO₂, CO e PM10 apresentam uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 62%, 99% e 62%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de relembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo, pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados. O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (77%) e CO (74%). Para os poluentes PM10 e Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (77% e 100%, respetivamente).

Através da comparação entre os valores estimados durante as campanhas de monitorização de 2020 e os valores estimados no EIA/RECAPE, para o ponto A2 – Pinhal de Frades, foi possível verificar que, para o poluente NO₂, os valores apresentados em EIA enquadram-se nos valores estimados em 2020. Para o poluente CO, observa-se que os valores estimados em 2020 são inferiores aos estimados em fase de EIA, para o ano 2030. No que diz respeito às PM10, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico. Para o ponto A2 – Palmela, para os poluentes NO₂ e PM10, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário desfavorável. Para o poluente CO, observa-se que os valores estimados em 2020 são inferiores aos estimados em fase de EIA, para o ano 2025.

Relativamente à periodicidade das campanhas de monitorização a realizar no futuro no sublanço Fogueteiro / Coina, como não foram excedidos os valores limite dos poluentes monitorizados, o PGMA preconiza-se uma frequência quinquenal (nova monitorização em 2025).

7. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

7.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE ATIVIDADE

No âmbito da monitorização do ambiente sonoro releva-se como indicador de atividade o tráfego nos vários sublanços abrangidos pelo presente relatório, Fogueteiro/ Coina/ Palmela/ A2/A12, da A2 – Auto-estrada do Sul e Ligação ao Alto da Guerra.

No Quadro seguinte apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que se registou em 2020 nos sublanços supra referidos e a sua discriminação por períodos (diurno, entardecer e noturno) e por veículos (ligeiros e pesados). De referir que os referidos sublanços apresentam valores de tráfego inferiores aos que motivaram o alargamento destes sublanços, ou seja, apresentam TMDA inferior a 35000 veículos.

Quadro 62 - TMDA nos sublanços Fogueteiro / Coina / Palmela A2/A12 e Ligação ao Alto da Guerra em 2015 e 2020

Sublanço	Ano	TMDA	Diurno (7-20h)	Entardecer (20-23H)	Noturno (23-7h)	Diurno (7-20h)	Entardecer (20-23H)	Noturno (23-7h)
			Ligeiros	Ligeiros	Ligeiros	Pesados	Pesados	Pesados
Fogueteiro/Coina	2015	33 737	26 325	3 956	2 854	506	39	58
	2020	28 750	22 975	3 062	2 135	489	30	57
Coina/Palmela	2015	28 293	21 808	3 217	2 294	833	65	76
	2020	25 556	19 979	2 633	1 819	970	69	87
Palmela/Nó A2/A12	2015	29 049	22 391	3 238	2 312	951	73	83
	2020	26 585	20 772	2 668	1 868	1 105	77	95
Alto da Guerra (EN10) - A12	2015	5 981	3 806	430	383	1 178	92	93
	2020	5 733	3 616	307	341	1 316	78	74

Da análise feita ao Quadro anterior é possível constatar que houve um decréscimo do tráfego para os vários sublanços em análise no corrente ano de monitorização face aos valores registados para 2015.

7.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

7.2.1 Introdução

A caracterização acústica realizada teve como principal objetivo a determinação do ambiente sonoro atual da envolvente da área em análise, nomeadamente nos recetores definidos nos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente decorrentes do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

7.2.2 Parâmetros a monitorizar

A monitorização consiste na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente, junto aos recetores com interesse, nos períodos de referência estabelecidos regulamentarmente (período diurno, das 7h às 20h; período do entardecer, das 20h às 23h; período noturno, das 23h às 7h), designados respetivamente por L_d , L_e e L_n , visando obter os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n .

Durante as medições dos níveis sonoros são também registados os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direção e a velocidade do vento, temperatura e a humidade do ar.

7.2.3 Locais de amostragem

Decorrente da pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, e consequente estado de emergência com restrições de circulação de pessoas e de distanciamento social imposto, não foi possível concretizar a avaliação de ruído junto ao recetor F1 que se localiza ao quilómetro 36+600 no sentido Palmela / Coina.

No Quadro seguinte são apresentados os dados de localização e as fotografias dos recetores monitorizados em 2020. Nos relatórios dos ensaios de ruído ambiente constantes do Anexo 4 podem visualizar-se as fotografias contendo o pormenor da localização do sonómetro e da estação meteorológica junto ao recetor.

Quadro 63 – Localização e fotografias dos recetores monitorizados na A2 e na Ligação ao Alto da Guerra

Designação	Ponto Quilométrico	Sentido	Coordenadas geográficas	Caracterização	Fotografia aérea	Fotografia
D7	33+650	Palmela / Coina	38°35'11.10"N, 8°54'20.22"W	Habitação unifamiliar de 2 pisos		
Alto da Guerra	2+470	Nó A2/A12/ Setúbal	38°32'34,81"N, 8°50'46,48"W	Habitação unifamiliar de 1 pisos		

7.2.4 Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

Os fatores que mais contribuem para a produção de ruído do tráfego rodoviário são o motor dos veículos, a interação pneu/estrada, a velocidade, o tipo de veículo (ligeiro ou pesado), a percentagem de veículos pesados, a fluidez do tráfego (fluído ou pulsado) e com grande influência o volume de tráfego (a duplicação do volume de tráfego traduz-se aproximadamente num aumento de ruído de 3 dB).

7.2.5 Critérios de avaliação dos dados

Os resultados de cada campanha de monitorização foram analisados tendo em conta as disposições regulamentares em vigor relativas aos valores limite de exposição máximos admissíveis para os indicadores de ruído (L_{den} e L_n), no âmbito dos objetivos estabelecidos no Decreto Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

De acordo com a legislação, há que identificar e classificar as zonas abrangidas pela área em que se desenvolve o presente relatório, segundo a sua sensibilidade ao ruído, de acordo com as definições de zona mista e zona sensível.

De acordo com o Decreto Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, artigo 3º, alíneas v) e x):

- “Zona Sensível” a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;
- “Zona Mista” a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

De acordo com o referido anteriormente, e uma vez que os requisitos legais dependem da classificação acústica oficial dos locais atribuídas pelas Câmaras, no caso dos locais em avaliação, pela Câmara Municipal de Palmela (recetor D7) e Setúbal (recetor do Alto da Guerra). Desta forma, procedeu-se à recolha desta informação juntos das entidades competentes, verificando-se que o local de monitorização D7 ainda não possui uma classificação acústica, ao contrário do local do Alto da Guerra em que o município possui uma classificação acústica, mais concretamente uma classificação de “Zona Mista”.

Nesta conformidade, na envolvente dos trechos em análise que se enquadram nas designadas Grandes Infraestruturas de Transporte, aplicam-se os valores limite de exposição estabelecidos no artigo 11º, n.º 1, do Regulamento Geral do Ruído, correspondentes a zonas mistas, de 65 dB(A) para o L_{den} e de 55 dB(A) para o L_n .

7.2.6 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados

A monitorização realizada em 2020 consistiu na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente, junto a um recetor sensível localizado no Sublanço Coína/ Palmela, nos períodos de referência estabelecidos regulamentarmente (período diurno, das 7h às 20h; período do entardecer, das 20h às 23h; período noturno, das 23h às 7h), designados respetivamente por L_d , L_e e L_n , visando obter os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n .

Os ensaios de ruído foram realizados pelo laboratório da BGI (ver anexo técnico de acreditação no Anexo 1 do Volume II) e seguiram a metodologia para realização dos ensaios de Ruído Ambiente (Medições de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro de longa duração), dando cumprimento aos requisitos das normas NP ISO 1996-1 e NP ISO 1996-2, para aplicação do Art.º 11º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (com Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alteração pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto)).

Os ensaios foram realizados com recurso a um sonómetro de classe exatidão 1, homologado pelo Instituto Português da Qualidade, marca “01dB-METRAVIB”, modelo “DUO”, números de série 10525, 10535 e 12046. Para realizar as medições acústicas o sonómetro foi parametrizado com a seguinte configuração: indicador L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A), com tempo de resposta “Fast” e com registo de terços de oitava. Todas as medições foram acompanhadas do registo das condições meteorológicas, nomeadamente a velocidade do vento, direção do vento, temperatura e humidade, com recurso a estação meteorológica Vaisala, modelo WXT520, números de série L1920419, P4910572 e H1710023, bem como ao registo na nebulosidade verificada no momento das medições.

O parâmetro a caracterizar é o nível sonoro contínuo equivalente, Ponderado A ($L_{Aeq,t}$).

Previamente ao início das medições foi desenvolvida uma fase de planeamento, com o objetivo de definir o Plano de Medições a executar para determinar o nível sonoro representativo do intervalo de tempo de longa duração de um ano, por período de referência, ou seja L_d , L_e e L_n , bem como efetuar a descrição detalhada dos locais a caracterizar, definir o número de amostras por período de referência e os intervalos de tempo possíveis de medição, de forma a garantir a representatividade das amostras.

A duração de cada medição foi determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, avaliado pelo operador do sonómetro, sendo que a duração mínima foi sempre superior a 15 minutos.

De forma a garantir a representatividade das amostras para os intervalos de tempo de referência e de longa duração em causa, todas as medições foram realizadas em condições significativas de ruído na fonte, ou seja, com um tráfego horário registado nas amostras dos diferentes períodos de medição dentro do intervalo de representatividade do tráfego médio diário do respetivo período de medição.

As amostras efetuadas para o local D7, em cada período de referência, foram recolhidas de 13 a 15 de outubro de 2020. No Anexo 4 constam os relatórios dos ensaios de ruído ambiente contendo informação mais detalhada sobre cada medição e tabela com o resumo dos dados de tráfego.

7.3 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

7.3.1 Apresentação dos resultados obtidos

Os resultados obtidos nos recetores sensíveis alvo de monitorização em 2020 apresentam-se no Quadro seguinte.

Quadro 64 – Resultados obtidos nos recetores sensíveis monitorizados

Locais monitorizados			Barreira acústica	Fontes exógenas	Níveis de ruído	
Designação	Ponto quilométrico (projeto)	Sentido	S/N	S/N	$L_{den}(dB(A))$	$L_n(dB(A))$
D7	33+650	Coína/ Palmela	N	N	60	54
Alto da Guerra	2+470	Nó A2/A12/ Setúbal	S	N	60	53

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

A caracterização acústica realizada baseia-se na determinação do ambiente sonoro junto aos recetores sensíveis - D7 e Alto da Guerra- localizados na envolvente dos sublanços Coína / Palmela da A2 e do sublanço Alto da Guerra (EN10) - A12, respetivamente e no enquadramento dos resultados obtidos face ao Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que define o Regulamento Geral do Ruído, conforme anteriormente explicitado no subcapítulo 7.2.5.

Assim sendo, e considerando para o recetor em análise os valores limite de exposição de 65dB(A), expresso em L_{den} e de 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n , é possível constatar a partir dos valores apresentados no Quadro 63 que os recetores estão a cumprir com os valores limite legais estabelecidos.

Em complemento apresenta-se no quadro seguinte a evolução dos níveis sonoros registados nos recetores presentemente em avaliação.

Quadro 65 - Evolução dos níveis sonoros registados nos recetores D7 e Alto da Guerra desde 2015

Recetores	L_{den} (dB(A))						$L_n(dB(A))$					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
D7	61	65	63	65	64	60	54	56	55	58	57	54
Alto da Guerra	54	-	-	-	-	60	46	-	-	-	-	53

A análise do quadro anterior permite verificar que desde a monitorização realizada em 2015 têm ocorrido oscilações nos níveis de ruído ambiente monitorizados, nomeadamente junto do recetor D7 dado que existe um maior historial na sua monitorização. No entanto, no que se refere à monitorização efetuada em 2020, é possível constatar que os valores registados para o recetor D7 foram os mais baixos de sempre

para o indicador L_{den} e na mesma ordem de grandeza dos valores registados em 2015 para o indicador L_n .

Relativamente ao ponto de monitorização da Ligação ao Alto da Guerra é possível verificar que houve um aumento dos níveis de ruído nos indicadores L_{den} e L_n face aos valores obtidos na monitorização de 2015. Ainda assim os valores apresentados são significativamente inferiores aos valores limite de exposição legais, isto é, na ordem dos 5 dB para o indicador L_{den} e 2 dB para o indicador L_n .

7.3.3 Comparação com as previsões efetuadas no processo de avaliação de impacte ambiental e estudo ambiental

Sublaço Coina / Palmela, da A2 – Auto-estrada do Sul

As previsões de ruído ambiente junto aos recetores sensíveis efetuadas nos Processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) recorreram a uma modelação com dados de tráfego estimados para vários anos até ao ano horizonte do estudo e considerando a velocidade base do projeto para os ligeiros e para os pesados.

Como anteriormente referido, para a modelação de ruído efetuada no âmbito dos processos de AIA estão disponíveis estimativas de tráfego para vários anos que, no entanto, não incluem o ano 2020. Assim, a comparação efetuada no presente relatório recorrerá às previsões que estão disponíveis para o ano mais próximo de 2020, que, neste caso, é o ano de 2015.

No quadro seguinte apresentam-se os dados de tráfego estimados para o ano 2015 e que serviram de base às previsões de ruído efetuadas em fase de AIA.

Quadro 66 - Dados de tráfego estimados durante o PAIA

Sublaço	TMDA estimado no PAIA Ano 2015
Fogueteiro/Coina	83.154
Coina/Palmela	45.826
Palmela/Nó de Setúbal	46.929

As previsões efetuadas em fase de AIA junto aos recetores sensíveis com aquelas premissas apresentam-se no quadro seguinte face aos resultados reais obtidos durante a monitorização realizada em 2020. No entanto, releva-se que os indicadores de ruído atuais (L_{den} e L_n) diferem dos que eram utilizados à data dos Procedimentos de AIA, pelo que apenas se pode efetuar de forma meramente indicativa a comparação entre os resultados obtidos para o indicador L_n .

Quadro 67 – Comparação entre as previsões de ruído ambiente efetuadas no PAIA e os resultados obtidos na monitorização

Designação	Previsões de ruído ambiente efetuadas no RECAPE-	Resultados obtidos na monitorização		Diferença entre os valores previstos e os resultados da monitorização
	L_n (dB(A))	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	L_n (dB(A))
C11	55			-
D7	56	60	54	2
F1	55			-
Média da diferença absoluta entre os valores previstos e os resultantes da monitorização				2

A análise da tabela anterior permite verificar que, para o recetor em análise, os valores de L_n obtidos durante a fase de AIA foram superiores, na ordem dos 2 dB(A), em comparação com os valores obtidos durante a monitorização “in situ” realizada em 2020.

Ligação ao Alto da Guerra

As previsões de ruído ambiente junto ao recetor sensível efetuadas no Estudo Ambiental recorreram a uma modelação com dados de tráfego estimados para vários anos até ao ano horizonte do estudo e considerando a velocidade base do projeto para os ligeiros e para os pesados. As previsões de tráfego assumidas ao nível do projeto foram as seguintes:

Quadro 68 - TMDA prevista no Estudo Ambiental da Ligação ao Alto da Guerra

Ano	TMDA previsto no EA Ligação ao Alto da Guerra
	Ligação Alto da Guerra / EN10
2010	6395
2020	7525
2032	8373

Como se pode verificar da análise do quadro anterior, para a modelação de ruído efetuada no âmbito do EA, estão disponíveis estimativas de tráfego para vários anos, inclusivamente o ano 2020. Assim, é possível fazer a comparação no presente relatório com as previsões de tráfego resultantes do EA e os valores reais medidos em 2020.

No quadro seguinte apresentam-se os dados de tráfego estimados no EA e os reais medidos para o ano 2020.

Quadro 69 – Comparação dos dados de tráfego estimados no EA para 2020 com os respetivos valores medidos

Sublaço	TMDA estimado no EA Ano 2020	TMDA real Ano 2020
Alto da Guerra (EN10) - A12	7 525	5 733

Observando os valores contantes do quadro anterior, é possível verificar que o tráfego estimado em fase de estudo ambiental para o ano projeto de 2020 apresenta ser aproximadamente 24% superior ao tráfego real. Acrescenta-se ainda que o tráfego medido para 2020 foi aproximadamente 10 % inferior ao tráfego estimado para 2010.

7.3.4 Conclusões

Em 2020 foi prevista a monitorização do ruído em 2 recetores no Sublaço Coina / Palmela, da A2 – Auto-estrada do Sul e um recetor na Ligação ao Alto da Guerra. No entanto, decorrente da pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, e consequente estado de emergência com restrições de circulação de pessoas e de distanciamento social imposto, não foi possível realizar a avaliação de ruído junto ao recetor F1.

Na presente monitorização verificou-se que, relativamente aos valores limite legislados, os níveis de ruído ambiente junto aos recetores D7 e Alto da Guerra são inferiores aos valores limite legislados. De realçar que os valores registados para o local D7 foram os mais baixos de sempre para o indicador L_{den} e na mesma ordem de grandeza dos valores registados em 2015 para o indicador L_n .

8. PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

8.1 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pela A2 e Ligação ao Alto da Guerra. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 5 anos, exceto se ocorrerem alterações significativas na exploração da infraestrutura. Assim, propõe-se retomar a monitorização em **2025**, mantendo os parâmetros e locais de amostragem.

8.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pela A2 e Ligação ao Alto da Guerra. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 5 anos, exceto se ocorrerem alterações significativas na exploração da infraestrutura. Propõe-se igualmente que sejam excluídos da monitorização as quatro captações que se encontram inativas relativas à monitorização indireta das águas subterrâneas. Assim, propõe-se retomar a monitorização em **2025**, mantendo os parâmetros e locais de amostragem (com exceção dos pontos anteriormente referidos).

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

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade do ar. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 5 anos. Assim, propõe-se retomar a monitorização em **2025**, mantendo os parâmetros e locais.

8.4 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Face à continuação em 2021 da pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, responsável pela doença Covid-19, com restrições de circulação de pessoas e de distanciamento social imposto, propõe-se a realização de monitorização do ambiente sonoro em 2022, ano em que se retoma a monitorização dos restantes recetores de ruído.

São Domingos de Rana, maio de 2021



Afonso Faro
Coordenador do Estudo



Maria Inês Ramos
Responsável do Departamento de Ambiente