

**SUBLANÇOS ÁGUAS SANTAS / MAIA / SANTO TIRSO
A3 – AUTO ESTRADA PORTO / VALENÇA**

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE
2018**



VOLUME I – RELATÓRIO BASE

Maio 2019

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

VOLUME I – RELATÓRIO BASE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO	1
1.2	OBJETIVOS	1
1.3	ÂMBITO	1
1.4	EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	2
1.5	ENQUADRAMENTO LEGAL	2
1.6	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	4
2	ANTECEDENTES	5
2.1	PROCESSO DE AIA	5
2.1.1	Sublanço Águas Santas / Maia	5
2.1.2	Sublanço Maia / Santo Tirso	6
2.2	MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO	6
2.3	MEDIDAS ADOTADAS E PREVISTAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	9
2.4	RECLAMAÇÕES	11
3	ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	11
4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	12
4.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	12
4.1.1	Parâmetros monitorizados	12
4.1.2	Locais de amostragem	12
4.1.3	Períodos de amostragem	15
4.1.4	Métodos e equipamentos de amostragem	15
4.1.5	Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização	17
4.1.6	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados	17
4.1.7	Métodos de tratamento dos dados	18
4.1.8	Critérios de avaliação dos dados	18
4.2	RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	20
4.2.1	Nota introdutória	20
4.2.2	Apresentação dos resultados obtidos	20
4.2.3	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	41
4.2.4	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização	44

4.2.5	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário	44
4.2.6	Comparação com as previsões efetuadas nos EIA	44
4.2.7	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	47
4.3	CONCLUSÕES	47
5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	48
5.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	48
5.1.1	Parâmetros a monitorizar	48
5.1.2	Locais de medição	48
5.1.3	Períodos de amostragem	50
5.1.4	Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição	50
5.1.5	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados	50
5.1.6	Equipamento utilizado	51
5.1.7	Critérios de avaliação dos dados	52
5.1.8	Metodologia de interpretação e avaliação de resultados de qualidade do ar	52
5.1.9	Apresentação dos dados meteorológicos	53
5.1.10	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	54
5.1.11	Desvios	54
5.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR	54
5.2.1	Apresentação dos resultados obtidos	54
5.2.2	Apresentação dos resultados obtidos	55
5.2.3	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	58
5.2.4	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactos objeto de monitorização	73
5.2.5	Comparação com as previsões efetuadas no EIA	73
5.2.6	Dados de entrada no modelo de dispersão	73
5.2.7	Comparação entre condições previstas em EIA e informação das campanhas de medição	74
5.2.8	Comparação entre os valores estimados e valores medidos	75
5.2.9	Comparação entre os valores de concentração estimados para 2018 e os valores estimados em fase de EIA	76
5.2.10	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem	77
5.2.11	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	77
5.3	CONCLUSÕES	77
6	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	79
6.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	79
6.1.1	Parâmetros a monitorizar	79
6.1.2	Locais de amostragem	79
6.1.3	Períodos de amostragem	85
6.1.4	Métodos de amostragem e registo de dados	85

6.1.5	Equipamentos utilizados na recolha de dados	86
6.1.6	Indicadores de atividade do projeto associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização	86
6.1.7	Técnicas e métodos de tratamento de dados	86
6.1.8	Critérios de avaliação dos dados	87
6.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	91
6.2.1	Apresentação dos resultados obtidos	91
6.2.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	94
6.2.3	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização	96
6.2.4	Comparação com as previsões efetuadas no EIA	97
6.2.5	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário	97
6.2.6	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	97
6.3	CONCLUSÕES	99
7	PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	100
7.1	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	100
7.2	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	101
7.3	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	102

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental	2
Quadro 2 – Legislação aplicável	3
Quadro 3 – Identificação dos programas de monitorização aprovados	7
Quadro 4 - Localização das barreiras acústicas instaladas	10
Quadro 5 – Características das barreiras acústicas materializadas em 2016.....	11
Quadro 6 - Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais	13
Quadro 7 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros <i>in situ</i>	17
Quadro 8 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados, limites de quantificação do equipamento / método para os vários parâmetros monitorizados	18
Quadro 9 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto (Anexos XVI, XVIII e XXI)	19
Quadro 10 – Resultados obtidos para a SUP1 - km 3+800	21
Quadro 11 – Resultados obtidos para a SUP2 - km 7+700	25
Quadro 12 – Resultados obtidos para a SUP3 – Ribeira de Leandro.....	29
Quadro 13 – Resultados obtidos para a SUP4 - Ribeira de Covelas	33
Quadro 14 – Resultados obtidos para a SUP5 – Afluente do Rio Ave	37
Quadro 15 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015, 2016, 2017 e 2018.....	43
Quadro 16 – Valores de TMDA registados.	44
Quadro 17 – Valores de TMDA previstos.	44
Quadro 18 – Comparação dos acréscimos de concentrações previstas nos EIA com os dados obtidos nas Campanhas de Monitorização	46
Quadro 19 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar	48
Quadro 20 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas.....	51
Quadro 21 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos.....	52
Quadro 22 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento.....	54
Quadro 23 – Resumo das condições ambientais de ensaio	56
Quadro 24 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	56
Quadro 25 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	57
Quadro 26 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3)	57
Quadro 27 – Resumo dos resultados de Partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57
Quadro 28 – Resumo dos resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58
Quadro 29 – Resumo dos resultados de Benzo(a)pireno (ng/m^3).....	58
Quadro 30 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados	58
Quadro 31 – Resumo das condições meteorológicas registadas nos locais de medição	59

Quadro 32 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros e comparação com os valores medidos	60
Quadro 33 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 µg/m ³ e limiar superior de avaliação – 35 µg/m ³) observadas no local P1 - km 6+550 no sublanço Águas Santas / Maia da A3	61
Quadro 34 – Avaliação das ultrapassagens de NO ₂ (limiar superior de avaliação – 140 µg/m ³) observadas no local P1 – km 6+550 (sublanço Águas Santas / Maia)	62
Quadro 35 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição	63
Quadro 36 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição	67
Quadro 37 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante no local de medição	68
Quadro 39 – 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 6+550	68
Quadro 39 – Análise de correlações entre os parâmetros medidos e o tráfego automóvel durante o ano 2018 em P1: Km 6+550	72
Quadro 40 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados.	74
Quadro 41 – Valores de fundo considerado para cada um dos poluentes.	75
Quadro 42 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, no Sublanço em avaliação.	75
Quadro 43 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos	76
Quadro 44 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2018, para o NO ₂ e CO	76
Quadro 45 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A3 – sublanço Águas Santas / Maia	77
Quadro 46 – Pontos preconizados na monitorização de ruído ambiente	79
Quadro 47 – Recetores não monitorizados	84
Quadro 48 – Substituição de recetores	85
Quadro 49 - Níveis sonoros máximos admissíveis (Art.º 11º do DL 9/2007, de 17 de janeiro)	91
Quadro 50 – Data e hora das medições realizadas	92
Quadro 51 – Resultados obtidos nos recetores monitorizados	93
Quadro 52 – Comparação dos resultados de ruído de 2013, 2016 e 2018	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 6+550 (nascente), Cristal (Sublanço Águas Santas / Maia).....	49
Figura 2 – Enquadramento espacial do local de medição de P1 – Km 6+550 (nascente), Cristal – Sublanço Águas Santas / Maia (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	49
Figura 3 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição ao km 6+550 - Sublanço Águas Santas / Maia.	59
Figura 4 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição.	63
Figura 5 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição.	64
Figura 6 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO ₂ e NO _x durante os períodos de medição.	64
Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição.	65
Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM ₁₀ durante os períodos de medição.....	65
Figura 9 – Evolução média da variação horária das concentrações de Benzeno durante os períodos de medição. ..	66
Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ e NO _x (µg/m ³) em P1 (adaptado de <i>Google Earth</i>).	69
Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) em P1 (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	70
Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de PM ₁₀ (µg/m ³) em P1 (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	70
Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno (µg/m ³) em P1 (adaptado de <i>Google Earth</i>).	71
Figura 14 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no Sublanço Águas Santas/Maia (P1: km 6+550).....	71
Figura 13 – Extrato da Planta de Ordenamento de condicionantes (zonamento acústico) da Revisão do PDM da Maia	88
Figura 14 – Extrato da Planta de Ordenamento - Classificação acústica (Carta de Classificação acústica Norte) da proposta de plano final da revisão do PDM de Valongo.....	89
Figura 15 – Extrato do Planta de Ordenamento – Zonamento de Sensibilidade ao Ruído PDM de Valongo	90
Figura 16 – Extrato do Planta de Condicionantes do PDM de Santo Tirso.....	91
Figura 17 – Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis	95
Figura 18 – Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis	96

VOLUME II – ANEXOS TÉCNICOS

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO

O presente documento constitui o **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente** referente ao ano de **2018** e decorre da execução dos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente dos **sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 – Autoestrada Porto / Valença**, em fase de exploração.

1.2 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita aos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente definidos para a exploração dos Sublanços Águas Santas / Maia e Maia / Santo Tirso da A3 – Autoestrada Porto / Valença.

1.3 ÂMBITO

O âmbito do presente relatório consiste na apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no **ano de 2018** relativas aos programas de monitorização definidos nos respetivos Processos de Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) para a fase de exploração dos sublanços da A3:

- Sublanço Águas Santas / Maia – Alargamento e beneficiação para 2x4 vias
- Sublanço Maia / Santo Tirso – Alargamento e beneficiação para 2x4 vias

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 associado à pós-avaliação.

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

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

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados e análise da 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;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Avaliar a necessidade de introduzir medidas de minimização complementares;

- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de Estudos Ambientais futuros, relativos a empreendimentos similares.

1.4 EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização dos fatores ambientais monitorizados em 2018 nos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 – Autoestrada Porto / Valença foram realizados pela seguinte equipa técnica:

Quadro 1 – Legislação aplicável por fator ambiental

Brisa Gestão de Infraestruturas: Eva Cruz	Coordenação
Brisa Gestão de Infraestruturas Eva Cruz Margarida Apetato Luís Fernandes Nuno Alves	Recursos Hídricos
ISQ	Análises Laboratoriais de Água
SondarLab (medições) Luísa Carrilho Paulo Gomes Sandra Trindade Catherine Oliveira Olga Venâncio UVW (modelação) Cristina Monteiro Joana Nunes	Qualidade do Ar
Brisa Gestão de Infraestruturas Eva Cruz Margarida Apetato João Riscado Luís Dias Fernandes Nuno Navalho Alves	Ambiente Sonoro
Brisa Engenharia e Gestão Susana Martins Frederico Almeida	Desenho / Apoio Técnico

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Avaliação de Impactes Ambientais (AIA) encontra-se consagrada, enquanto princípio, no artigo 18º da 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 (revogando 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), com as alterações introduzidas pelos Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e mais recentemente, pelo Decreto-Lei

n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva comunitária em vigor, Diretiva n.º 2014/52/EU, de 16 de abril de 2014, e que entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 2018.

A Portaria 395/2015, de 4 de novembro estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos previstos no regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, revogando a Portaria 330/2001, de 2 de abril.

A avaliação ambiental dos presentes sublanços da A3 – Autoestrada Porto/Valença 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 análise dos resultados foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização. No quadro seguinte apresenta-se a legislação em vigor para cada um dos fatores ambientais objeto de monitorização em 2018 nos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3.

Quadro 2 – Legislação aplicável

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	DL 236/1998 , de 1 de agosto – Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas.
	Lei 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. Revogado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.
	DL 208/2008 , de 28 de outubro – Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro.
	DL 226-A/2007 , de 31 de maio – Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos, na sequência do definido na Lei n.º 58/2005.
	DL 306/2007 , de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva nº 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição, estabelecendo, ainda, os critérios de repartição da responsabilidade pela gestão de um sistema de abastecimento público de água para consumo humano, quando a mesma seja partilhada por duas ou mais entidades gestoras.
	DL 103/2010 , de 24 de setembro – Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho. Revoga parcialmente os DL n.º 54/1999 e 53/1999. Revogado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.
	DL 130/2012 , de 22 de junho - Proceda 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. Proceda à republicação da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Alterada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.
	DL 83/2011 , de 20 de junho - Estabelece especificações técnicas para a análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores do estado das massas de água superficiais e subterrâneas e procede à transposição da Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho.

Fator Ambiental	Legislação
	<p>DL 218/2015, de 7 de outubro - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.</p> <p>DL 42/2016, de 1 de agosto - Altera as normas respeitantes à monitorização dos elementos de qualidade das águas superficiais, das águas subterrâneas e das zonas protegidas relativos ao estado ecológico, procedendo à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, e transpondo a Diretiva 2014/101/EU da Comissão, de 30 de outubro de 2014, que altera a Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000.</p> <p>DL 152/2017, de 7 de dezembro - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, transpondo as Diretivas n.ºs 2013/51/EURATOM e 2015/1787, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e equilibrada na sua composição.</p>
<p>Qualidade do Ar</p>	<p>DL 276/99, de 23 de julho – Define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 96/62/CE, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.</p> <p>DL 102/2010, de 23 de setembro – Estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro.</p> <p>DL 43/2015, de 27 de março – Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro.</p> <p>DL 47/2017, de 10 de maio – Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Transpõe a Diretiva (UE) n.º 2015/1480, que pretende assegurar a adaptação ao progresso técnico dos métodos analíticos constantes nos Anexos IV e VI das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE, respetivamente, bem como garantir a aplicação de critérios adequados para avaliar a qualidade do ar ambiente e a localização dos pontos de amostragem estabelecidos nos Anexos I e III da Diretiva 2008/50/CE. Neste diploma é republicado no Anexo II o Decreto-Lei n.º 102/2010.</p>
<p>Ambiente Sonoro</p>	<p>DL 9/2007, de 17 de janeiro – Aprova o Regulamento Geral do Ruído.</p> <p>Declaração Retificação 18/2007, de 16 de março - retificado o DL 9/2007, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.</p> <p>DL 278/2007, de 1 de agosto - Altera o DL 9/2007, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.</p>

1.6 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, sendo constituído por um Relatório Base – **Volume I** (correspondente ao presente volume) e por um volume de Anexos Técnicos – **Volume II** – onde se apresentam os elementos relativos a:

- Anexo II.1 - Localização dos pontos de amostragem (Anexo II.1),
- Anexo II.2 – Águas Superficiais
 - Anexo II.2.1 - Comprovativo de acreditação dos laboratórios BGI e ISQ
 - Anexo II.2.2 – Relatórios de ensaios
- Anexo II.3 – Qualidade do Ar
 - Anexo II.3.1 – Comprovativo de acreditação do laboratório Sondarlab
 - Anexo II.3.2 – Descrição do modelo de dispersão
 - Anexo II.3.3 – Dados de entrada do modelo de dispersão
 - Anexo II.3.4 – Tabela de valores estimados e medidos
 - Anexo II.3.5 – Tabelas de avaliação de aptidão dos locais de medição
 - Anexo II.3.6 – Equipamentos de medição utilizados por campanha de medição
 - Anexo II.3.7 – Tabelas diárias de Índice de Qualidade do Ar
 - Anexo II.3.8 – Tabelas de resultados de medições de Qualidade do Ar
- Anexo II.4 – Ruído
 - Anexo II.4.1 - Comprovativo de acreditação dos laboratórios BGI
 - Anexo II.4.2 – Relatórios de ensaios

2 ANTECEDENTES

A Brisa Concessão Rodoviária, S.A. é a concessionária à qual foi atribuída a responsabilidade da conceção, construção, manutenção e exploração dos sublanços objeto do presente relatório de monitorização:

- Sublanço Águas Santas / Maia – Alargamento e beneficiação para 2x4 vias;
- Sublanço Maia / Santo Tirso – Alargamento e beneficiação para 2x4 vias.

2.1 PROCESSO DE AIA

A A3 - Autoestrada Porto/Valença, faz parte integrante da Rede Nacional Fundamental que integra, no âmbito do Plano Rodoviário Nacional legislado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado por apreciação parlamentar pelo Decreto-Lei n.º 98/99 de 26 de junho, os itinerários principais que constituem as vias de comunicação de maior interesse nacional e asseguram a ligação rodoviária entre os centros urbanos com influência supradistrital. Este Itinerário Principal Fundamental, designado por IP1, potencia ligação rodoviária, com elevado nível de serviço, entre Valença e Castro Marim, estando ainda integrado, segundo a lista IV do referido Decreto-Lei n.º 222/98, na designada Rede Nacional de Autoestradas.

Os sublanços em análise da A3 sofreram um incremento no volume de tráfego utilizador potencial desta via, o que associado ao definido no contrato de concessão da Brisa conduziu à necessidade de alargamento para 2x4 vias.

2.1.1 Sublanço Águas Santas / Maia

A elaboração do Projeto de Execução do alargamento para 2x4 vias do Sublanço Águas Santas / Maia foi acompanhado pelo correspondente respetivo Estudo de Impacte Ambiental. O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental teve início em julho de 2003, tendo a Consulta Pública decorrido entre 23 de outubro de 2003 e 13 de novembro de 2003.

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) foi emitida em 10 de fevereiro de 2004, tendo sido posteriormente elaborada em abril de 2004 uma Nota Técnica para resposta a questões da DIA, entre as quais o Plano Geral de Monitorização do Ambiente.

2.1.2 Sublanço Maia / Santo Tirso

A elaboração do Projeto de Execução do alargamento para 2x4 vias do Sublanço Maia / Santo Tirso foi acompanhado pelo correspondente Estudo de Impacte Ambiental. O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental teve início em novembro de 2004, tendo a Consulta Pública decorrido entre 13 de janeiro de 2005 e 18 de fevereiro de 2005. A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) foi emitida em maio de 2005.

Durante a fase de construção dos alargamentos dos Sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso foram executados os respetivos Planos de Monitorização referente a esta fase, tendo sido produzidos Relatórios Semestrais de Monitorização do Ambiente. Com a entrada em funcionamento e abertura ao tráfego destes sublanços, a Brisa deu continuidade à execução do Plano Geral de Monitorização Ambiental, em fase de exploração.

2.2 MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Tendo em consideração os processos de avaliação de impacte ambiental anteriormente descritos, os programas de monitorização aprovados para a fase de exploração dos Sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 identificam-se nos quadros seguintes, bem como as posteriores alterações aos mesmos:

Quadro 3 – Identificação dos programas de monitorização aprovados

Sublanço da A3 (EIA em fase de Projeto de Execução)	Plano de monitorização (PM) aprovado	Data do PM aprovado	Programas de monitorização para a fase de exploração	Alterações aos programas de monitorização
Águas Santas / Maia (Pós AIA nº 478)	Plano Geral de Monitorização elaborado na sequência da DIA e Parecer da CA ao EIA	abril 2004	Qualidade das águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> Parâmetros a monitorizar: proposta da revisão apresentada no Relatório de Monitorização do Ambiente (RMA) 2014, implementada a partir de 2015; Locais de amostragem: proposta da revisão apresentada nos RMA 2017
			Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> Locais de amostragem: <ul style="list-style-type: none"> proposta de revisão apresentada no RMA 2014, validado pela APA (ofício ref.ª S066738-201612-DAIA.DPP, de 2016.12.27), Ofício S057430-20171-DAIA.DDP, de 13/10/2017 e Ofício S042707-201807-DAIA.DDP, de 17/08/2018 referem que deverá ser assegurada a manutenção do programa de monitorização proposto nos RMA 2016 e 2017, devendo ser mantido o local de medição P1 (6+550, a Este da via)
			Ambiente sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Sem alteração
Maia / Santo Tirso (Pós AIA nº 479)	Plano Geral de Monitorização elaborado na sequência da DIA e Parecer da CA ao EIA	dezembro 2005	Qualidade das águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> Parâmetros a monitorizar: proposta da revisão apresentada no RMA 2014, implementada a partir de 2015; Locais de amostragem: proposta da revisão apresentada nos RMA 2017 e RMA 2018
			Qualidade das águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> Parâmetros a monitorizar: proposta da revisão apresentada no RMA 2014, implementada a partir de 2015.
			Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> Sem alteração
			Ruído	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitorização realizado em agosto de 2010, na sequência da elaboração da Nota Técnica Ambiental 6 e da consequente revisão do EMMR

A monitorização na fase de exploração teve início após a conclusão dos trabalhos de alargamento e beneficiação de cada um dos dois sublanços em avaliação, tendo-se iniciado primeiramente no sublanço Águas Santas / Maia e posteriormente no sublanço Maia / Santo Tirso.

A monitorização anual, em fase de exploração, do Sublanço Águas Santas / Maia teve início em 2011, sendo que foram realizados e entregues à Autoridade de AIA os respetivos relatórios de monitorização (2011 e 2012). Os trabalhos de monitorização referentes à fase de exploração do Sublanço Maia / Santo Tirso tiveram início em 2013, ano a partir do qual se passaram a realizar relatórios anuais conjuntos para os dois sublanços em causa, tendo sido entregues à Autoridade de AIA os relatórios anuais de monitorização relativos aos anos de 2013 a 2017.

Os fatores ambientais incluídos nos Planos de Monitorização do Ambiente, em fase de exploração, são:

- Qualidade das Águas Superficiais;
- Qualidade das Águas Subterrâneas (apenas no sublanço Maia / Santo Tirso);

- Qualidade do Ar;
- Ruído.

Destes, foram monitorizados em 2018 os fatores ambientais **qualidade das águas superficiais, qualidade do ar e ruído**.

- **Monitorização da qualidade do ar:**

No âmbito do relatório anual de monitorização do ambiente de 2014 concluiu-se que o local de amostragem inicialmente definido para a avaliação da qualidade do ar no Sublanço Águas Santas / Maia estava sob influência do tráfego da A41. De forma a despistar a sua influência, deu-se continuidade à monitorização em 2015, tendo sido, contudo, definido um novo local, localizado mais a sul que o anterior, no lado este da A3, com vista a aferir a influência da A3. Neste seguimento, a monitorização em 2015 decorreu conforme proposto no relatório de monitorização de 2014, tendo o respetivo Relatório Anual sido validado pela APA através do ofício ref^ª S066738-201612-DAIA.DPP, de 2016.12.27. Neste ofício é ainda salientado que *“tendo em consideração os resultados obtidos nas campanhas de monitorização de qualidade do ar efetuadas até à data, considera-se que deverá manter-se o atual programa de monitorização da qualidade do ar.”* Assim, desde 2016 que se deu continuidade à monitorização deste fator ambiental no Sublanço Águas Santas / Maia, tendo o respetivo Relatório Anual sido validado pela APA por meio do Ofício ref.^ª S057430-201710-DAIA.DPP, de 2017-07-05. A 17/08/2018 foi recebido o Ofício da APA com ref.^ª S042707-201807-DAIA.DPP que valida o Relatório Anual de Monitorização do ambiente de 2017, informando adicionalmente que deverá ser assegurada a manutenção do programa de monitorização mantendo o local de medição P1 ao km 6+550, a este da via.

No caso do Sublanço Maia / Santo Tirso, tendo em consideração que os resultados obtidos no âmbito da monitorização realizada em 2014, não apontaram para incumprimentos com origem em massas de ar com direção proveniente da A3, foi proposto interromper a monitorização pelo período de 5 anos, de acordo com o estabelecido no programa de monitorização. A APA por meio do ofício ref^ª S017985-201603-DAIA.DPP, de 2016.04.21, aprovou a proposta de revisão do programa de monitorização da qualidade do ar, pelo que a monitorização no Sublanço Maia / Santo Tirso encontra-se em fase de interregno, devendo ser retomada em 2019.

- **Monitorização do Ruído:**

Relativamente à monitorização do ruído, a 2014.04.24, por meio do ofício ref^ª S06632-201401-DAIA.DPP, a APA enviou o resultado da apreciação efetuada ao Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2011 (RMA 2011), no que se refere ao ambiente sonoro. No pedido de esclarecimentos, é solicitado, entre outros aspetos, justificações relativas ao dimensionamento das barreiras acústicas implementadas no Sublanço Águas Santas/Maia da A3, na sequência dos diferentes projetos associados a este sublanço. Neste sentido, foi enviada uma carta de resposta ao referido ofício, onde se apresentou informação sobre o histórico associado às barreiras acústicas previstas no EMMR, face às barreiras acústicas efetivamente colocadas. Na sequência dos esclarecimentos remetidos pela Brisa em 2014.06.30, no início de 2016 (2016.01.29) foi rececionado o ofício da APA ref^ª S059686-201511-DAIA.DPP, relativo à apreciação dos relatórios de monitorização do ambiente sonoro de 2013 e 2014 e dos esclarecimentos ao relatório de monitorização do ambiente de 2011. Em resultado deste ofício e da análise efetuada, no Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2016 (no Anexo 3.1 integrado no Volume II – Anexos Técnicos), foram apresentados esclarecimentos e elementos adicionais que permitissem clarificar algumas das conclusões e determinações expressas pela APA. Sem prejuízo dos trabalhos realizados no âmbito do fator ambiental ambiente sonoro (ver capítulo 6), a monitorização propriamente dita tem-se encontrado em fase de interregno, tendo sido retomada 2018, a que respeita o presente relatório.

- **Monitorização de águas superficiais:**

No RMA 2014 foi apresentada uma proposta de revisão do Programa de Monitorização das Águas Superficiais, que incluiu a uniformização dos parâmetros a monitorizar nas linha de água e nas descargas para o meio recetor, a qual foi implementada a partir de 2015.

- **Monitorização de águas subterrâneas:**

A monitorização das águas subterrâneas encontra-se preconizada apenas para o sublanços Maia / Santo Tirso, tendo sido iniciada no ano 2013. No RMA 2014 foi apresentada uma proposta de revisão do Programa de Monitorização das Águas Subterrâneas. A execução desta proposta de revisão foi iniciada 2015. Tendo presente os resultados da monitorização executada em 5 anos (de 2013 a 2017), foi proposta, no RMA 2017, a adoção de uma frequência quinquenal de amostragem deste fator ambiental, mantendo inalterados os locais de amostragem e os períodos de amostragem considerados no RMA 2017. Atualmente, a monitorização deste fator ambiental encontra-se em período de interregno, prevendo-se a realização de nova campanha de monitorização em 2022.

2.3 MEDIDAS ADOTADAS E PREVISTAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Em fase de projeto e de construção do empreendimento foram, desde logo, consideradas e implementadas medidas de minimização para que este se integrasse da forma ambientalmente mais favorável na região em que se insere.

Concretamente, a elaboração do projeto de execução, decorreu em simultâneo e em interação com o correspondente estudo ambiental, com o objetivo de adotar soluções de projeto, que evitassem ou reduzissem os potenciais impactes negativos.

As medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração com 2x4 vias dos sublanços em estudo da A3 – Autoestrada Porto / Valença relativamente aos fatores ambientais monitorizados são, genericamente, relacionadas com a necessidade de monitorização, para acompanhar a evolução dos aspetos revelados como mais sensíveis, em função da exploração da via, assim como de aferir medidas específicas implementadas.

De seguida, é feita uma síntese das principais recomendações e medidas de minimização estabelecidas no âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para os sublanços em apreço, quer associadas aos fatores ambientais cuja monitorização se encontra atualmente suspensa ou se encontra em curso.

O programa de monitorização das águas superficiais foi elaborado com a finalidade de avaliar a afetação provocada pela exploração dos sublanços da autoestrada, tendo em vista a necessidade ou não de atuação no sentido de minimizar eventuais impactes. Com este objetivo foi preconizada a recolha de água a montante e jusante de linhas de água atravessadas pela autoestrada e em pontos de descarga de água de escorrência da plataforma da via, num total de 12 pontos de amostragem previstos no programa de monitorização da qualidade das águas superficiais.

Foi preconizado um programa de monitorização das águas subterrâneas apenas no Sublanço Maia / Santo Tirso em 3 pontos de amostragem, visando avaliar a afetação que a exploração do sublanço em estudo poderá causar nas captações existentes na sua envolvente, no sentido de atuar em conformidade, caso sejam constatados resultados que evidenciam impactes associados à exploração da autoestrada.

Foi preconizado um programa de monitorização da qualidade do ar, em 2 locais de amostragem (1 em cada sublanço), de forma a avaliar a evolução das condições de qualidade atmosférica face às emissões geradas pela exploração dos sublanços Águas Santas / Maia / Sto. Tirso da A3.

Foi preconizado um programa de monitorização do ruído, contemplando 25 recetores, de forma a avaliar a evolução das condições do ruído geradas pela exploração da autoestrada e, em função dos resultados, decidir pela eventual necessidade de implementar novas barreiras acústicas para além das que foram projetadas. No Quadro 4 apresenta-se as características das barreiras acústicas instaladas (localização, extensão e altura).

Quadro 4 - Localização das barreiras acústicas instaladas

Designação BA (EMMR)	Lado	Localização	Altura da barreira (m)
Sublanço Águas Santas/Maia			
2	Oeste	km 3+300 a km 3+690	4 a 4,5 m
3	Este	km 0+175 (*) a km 0+302 (*)	2 a 4 m
		km 3+442 a km 3+550	4 m
4	Oeste	km 3+875 a km 4+250	3 a 4 m
5	Este	km 4+125 a km 4+550	4 m
6	Oeste	km 4+325 a km 4+525	2 m
7	Oeste	km 4+750 a km 5+000	4 m
8	Oeste	km 5+620 a km 5+830	2 a 3,5 m
9	Este	km 5+700 a km 6+075	3 a 4,5 m
10	Este	km 6+075 a km 6+350	3 m
11	Oeste	km 6+275 a km 6+500	2 m
12	Este	km 7+100 a km 7+525	3,5 m
Sublanço Maia/Santo Tirso			
1	Este	km 12+150 a km 12+500	3 m
2	Oeste	km 12+750 a km 13+500	4,5 a 5 m
3	Este	km 13+025 a km 13+300	5 m
4	Este	km 13+750 a km 14+025	3,5 m
5	Este	km 15+125 a km 15+875	5 m
6	Oeste	km 15+580 a km 15+800	2 m
7	Este	km 16+250 a km 16+600	5 m
8	Oeste	km 16+375 a km 16+575	2,5 m

Considerando o histórico de monitorização da fase de exploração associado aos recetores designados por R13 e R26, inseridos respetivamente nos sublanços Águas Santas / Maia e Maia / Santo Tirso, no âmbito do Relatórios de Monitorização de 2015 preconizou-se a implementação de medidas de minimização que garantissem o cumprimento dos requisitos legais. Foram, assim, dimensionadas duas barreiras acústicas, as quais foram materializadas em 2016.

As características finais das duas barreiras acústicas preconizadas apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 5 – Características das barreiras acústicas materializadas em 2016

Designação da BA	Sublanço	Localização	Sentido da via	Altura (m)	Extensão linear (m)	Área total (m)
BA01	Águas Santas / Maia	Km 6+361 a k 6+473	Porto / Valença	2,0 a 5,0 m	112	524
BA02	Maia / santo Tirso	Km 15+431 a km 15+509	Valença / Porto	2 m	78	226

2.4 RECLAMAÇÕES

Durante o ano de 2018 foi rececionada uma reclamação de ruído proveniente de uma habitação localizada nas imediações do sublanço Águas Santas / Maia da A3, a qual foi considerada improcedente.

3 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

Em termos de enquadramento geográfico, ambos os sublanços se situam na Região Norte, no distrito do Porto.

O **Sublanço Águas Santas/Maia** desenvolve-se no concelho da Maia em quase toda a sua extensão. Está implantado nas freguesias de Pedrouços, Águas Santas, Milheirós e S. Pedro Fins, do concelho da Maia, mas apresenta um curto trecho de 200m de extensão que intercepta uma pequena área da freguesia de Ermesinde, do concelho de Valongo, no seu limite ocidental. Este sublanço dispõe-se segundo uma orientação geral NNE-SSW.

O **Sublanço Maia/Santo Tirso** desenvolve-se nos concelhos da Maia, Trofa e Santo Tirso. Este sublanço inicia-se após a portagem da Maia na freguesia de S. Pedro Fins e Silva Escura no concelho da Maia. A maior extensão atravessa as freguesias do concelho da Trofa, nomeadamente, Coronado (São Mamede), Coronado (São Romão), Covelas e Bougado (São Martinho). O final do sublanço situa-se na freguesia de Santo Tirso no concelho de Santo Tirso. O traçado tem genericamente uma orientação Sudoeste/Nordeste.

4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.1.1 Parâmetros monitorizados

Foram objeto de monitorização os seguintes parâmetros:

a) *Parâmetros determinados “in situ”:*

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

b) *Parâmetros analisados em laboratório:*

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

4.1.2 Locais de amostragem

Os locais de monitorização das águas superficiais (Quadro 6) foram selecionados tendo subjacente os Programas de Monitorização das Águas Superficiais e a proposta de revisão do programa de qualidade da água constante do Relatório Anual de Monitorização de 2017.

A monitorização da qualidade das águas superficiais incidiu sobre:

- linhas de água em pontos a montante e jusante de atravessamentos pela autoestrada;
- água de escorrência de valas de drenagem da autoestrada, antes do contacto com a linha de água recetora.

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

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

A identificação dos locais de amostragem na cartografia de projeto consta do Volume II, Anexo II.1.

Quadro 6 - Identificação dos locais de amostragem das águas superficiais

Designação	Ponto de amostragem	Localização (km exploração / coordenadas)	Fotografia
Sublanço Águas Santas / Maia			
SUP1-M	Montante da linha de água restabelecida pela PH 3.1	km 3+800 N 41°12'9.80" W 8°35'1.27"	
SUP1-J	Jusante da linha de água restabelecida pela PH 3.1	km 3+800 N 41°12'10.75" W 8°35'3.28"	
SUP1-E	Escorrência para a linha de água restabelecida pela PH 3.1	km 3+750 (descarga) N 41°12'10.31" W 8°35'3.12"	
SUP2-M	Montante da linha de água restabelecida pela PH 7.2	km 7+800 N 41°14'10.06" W 8°33'56.71"	
SUP2-J	Jusante da linha de água restabelecida pela PH 7.2	km 7+800 N 41°14'5.81" W 8°33'54.88"	
SUP2-E	Escorrência para a linha de água restabelecida pela PH 7.2	km 7+800 N 41°14'11.84" W 8°33'56.45"	
Sublanço Maia / Santo Tirso			

Designação	Ponto de amostragem	Localização (km exploração / coordenadas)	Fotografia
SUP3-M	Montante da Ribeira do Leandro	km 12+000 N 41°16'9.050" W 8°33'40.76"	
SUP3-J	Jusante da Ribeira do Leandro	km 12+000 N 41°16'6.57" W 8°33'39.00"	
SUP4-M	Montante da Ribeira de Covelas (restabelecida pelo Viaduto de Covelas)	km 14+800 N 41°17'28.00" W 8°32'47.08"	
SUP4-J	Jusante da Ribeira de Covelas (restabelecida pelo Viaduto de Covelas)	km 14+800 N 41°17'31.94" W 8°32'47.86"	
SUP4-E	Escorrência para a Ribeira de Covelas (restabelecida pelo Viaduto de Covelas)	km 14+800 N 41°17'27.7" W 8°32'49.9"	
SUP5-M	Montante do afluente do rio Ave	km 21+000 N 41°19'58.25" W 8°30'37.17"	

Designação	Ponto de amostragem	Localização (km exploração / coordenadas)	Fotografia
SUP5-J	Jusante do afluente do rio Ave	km 21+000 N 41°20'2.91" W 8°30'40.99"	

4.1.3 Períodos de amostragem

A recolha de amostras de água ocorreu em 3 períodos de 2018: no mês de agosto (de escoamento mínimo), correspondente ao período seco; nos meses de janeiro e fevereiro (aquando das primeiras precipitações), correspondente ao período crítico; e no mês de novembro (durante os meses de maior precipitação), correspondente ao período húmido.

4.1.4 Métodos e equipamentos de amostragem

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 – para a colheita de amostras, de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011), e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ* (Volume II, Anexo II.2.1). O Laboratório de Ensaios da BGI contratou ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Volume II, Anexo II.2.1) – 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:

- número 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 número de identificação interno do laboratório, bem como toda a informação relevante da colheita e os resultados analíticos da amostra.

O volume de amostra colhido foi 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 da marca YSI, modelo ProPlus.

A colheita de amostras de águas superficiais foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respetivo caudal (m^3/s), na linha de água em que se procedeu à recolha. Para a determinação do caudal é utilizado um molinete (marca Valeport, U.K., modelo 801), sendo que o princípio do método de medição consiste na medição da velocidade e da área de secção transversal do recurso hídrico, para posterior cálculo do caudal.

Há que realçar que estas medições só são possíveis quando se reúnam condições para tal, nomeadamente, a possibilidade de travessia a pé na ribeira/rio, a possibilidade de acesso ao ponto de monitorização em questão e a existência de uma profundidade da ribeira suficiente, ao longo da secção transversal, de forma a garantir a efetiva imersão do sensor eletromagnético do molinete. Os trabalhos de medição de caudal só são realizados, caso se reúnam todas as condições de segurança para a realização dos trabalhos, para além do descrito anteriormente.

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

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

Os equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ* de cada parâmetro encontram-se indicados no Quadro 7:

Quadro 7 – 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)	Frasco plástico. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
SST (mg/l)	Frasco plástico
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Frasco metálico. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Frasco metálico. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Frasco plástico. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
CQO (mg O ₂ /l)	Frasco de vidro âmbar. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Caudal	Molinete

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

O indicador de atividade do projeto com relação com os resultados obtidos da monitorização, associado à exploração, é o tráfego (TMDA) em circulação nos sublanços águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3.

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

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

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

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

4.1.6 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados

A colheita de amostras de água e a determinação *in situ* dos parâmetros pH, temperatura, condutividade, oxigénio dissolvido e caudal foi efetuada pelo Laboratório de Ensaios da BGI – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025, para esse efeito. A análise dos restantes parâmetros foi realizada por recurso à contratação do Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI), igualmente acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 para a determinação de um vasto conjunto de parâmetros (Volume II, Anexo II.2.1).

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, e o Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho, indicados no Quadro 8.

Quadro 8 – Técnicas e métodos de análise ou registo de dados, limites de quantificação do equipamento / método para os vários parâmetros monitorizados

Parâmetro	Técnicas e método de análise	Limite de quantificação
pH (in situ)	Potenciometria	-
Temperatura (°C) (in situ)	Termometria	-
Condutividade elétrica (µS/cm) (in situ)	Condutivimetria	1,5×10 ⁻²
Oxigénio dissolvido (% sat.) (in situ)	Método eletroquímico	1 mg/l
SST (mg/l)	Gravimetria	10
Zinco (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	1,5×10 ⁻²
Cobre (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	1,5×10 ⁻²
Ferro total (mg/l)	Espectrometria de emissão de plasma (ICP)	2,0×10 ⁻²
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	5,0×10 ⁻²
Óleos e gorduras (mg/l)	Espectrometria de infravermelho (FTIR)	5,00×10 ⁻²
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Espectrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15
Carência Química de Oxigénio (mg O ₂ /l)	Método Eletroquímico	5,0
Caudal	Cálculo	-

Todos os métodos referidos (com exceção do cálculo de caudal) se encontram acreditados, conforme certificado do Laboratório de análise (ver Volume II, Anexo II.2.1).

4.1.7 Métodos de tratamento dos dados

Os dados obtidos através dos métodos e as técnicas analíticas consideradas para a determinação dos diferentes parâmetros analisados em cada amostra recolhida em linhas de água e águas de escorrência, referidos no capítulo 4.1.6, encontram-se apresentados diretamente no capítulo 4.2.2.

Refere-se, contudo, que para efeitos de tratamento dos resultados da monitorização da qualidade das águas de escorrência, teve-se presente as condições a que devem obedecer os valores determinados dos parâmetros analisados para que seja avaliada a conformidade com os critérios de verificação estabelecidos na legislação específica para este fator ambiental, designadamente as alíneas a) e b) do n.º 6 do Artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, relativa a águas residuais. No entanto, há que salientar, por um lado, o facto das águas de escorrência da plataforma não constituírem uma “água residual” (mas não estar contemplado no Decreto-Lei n.º 236/98 uma tipologia/uso de águas que mais se aproxime da água em análise); e por outro, estar disponível um número limitado de resultados de amostragem, para cada local, durante o ano 2018, que não se adequa (e chega a desvirtuar) as condições para conformidade estabelecidas nas alíneas atrás referidas.

4.1.8 Critérios de avaliação dos dados

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

a) 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, alterado pelo Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de fevereiro.

Os resultados obtidos nas linhas de água são comparados tendo em consideração os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI) e normas de utilização de água para rega (Anexo XVI). Os resultados das águas de escorrência da plena via são comparados com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais). Esta comparação é feita a título meramente indicativo, na medida em que as águas de escorrência não constituem águas residuais.

No Quadro 9 apresentam-se os limites definidos nos Anexos XVI, XVIII e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 para os parâmetros monitorizados.

Quadro 9 – Valores definidos no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (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	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido (*)	% saturação de O ₂	-	-	-	50*
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	60	-
Zinco	mg/l Zn	2,0	10,0	-	0,5
Cobre	mg/l Cu	0,20	5,0	1,0	0,1
Ferro	mg/l Fe	5,0	-	2,0	-
Hidrocarbonetos totais	mg/l	-	-	-	-
Óleos e gorduras	mg/l	-	-	15	-
Dureza total	mg/l CaCO ₃	-	-	-	-
Carência química de oxigénio	mg O ₂ /l	-	-	150	-
Caudal	m ³ /s	-	-	-	-

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

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

b) 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.

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

Neste âmbito, os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas em 2018 são comparados com os resultados obtidos nas campanhas realizadas nos três anos anteriores (2015, 2016 e 2017).

4.2 RESULTADO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.2.1 Nota introdutória

De acordo com o programa de monitorização descrito, em 2018 foram realizadas três campanhas de amostragem da qualidade das águas superficiais em cinco linhas de água – a montante e a jusante da A3, e na escorrência da plataforma da autoestrada antes do contacto com o meio recetor) em três períodos do ano hidrológico: seco, crítico e húmido.

A monitorização realizada consistiu na realização de medições *in situ* e de análises laboratoriais de diversos parâmetros, conforme descrito no capítulo em 4.1.1.

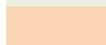
Em termos de locais de amostragem foram avaliados todos os locais definidos no Quadro 6, tendo sido recolhidas amostras em todos os locais que estavam acessíveis e apresentavam caudal.

4.2.2 Apresentação dos resultados obtidos

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

Nos quadros seguintes, para cada um dos sublanços em estudo, encontram-se expressos os resultados obtidos nos respetivos pontos de monitorização, numa perspetiva de avaliação da qualidade da água com base nas normas de qualidade definidas anteriormente, encontrando-se a “negrito” os resultados obtidos em 2018. A avaliação da conformidade com valores limite definidos pelos anexos XVI, XVIII e XXI do DL 236/98 apenas é feita para os resultados obtidos em 2018, encontrando-se os resultados superiores aos limites definidos pelos Anexos XVI, XVIII e XXI definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 realizados de acordo com a seguinte legenda:

Legenda:

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

4.2.2.1 Sublanço Águas Santas / Maia

Quadro 10 – Resultados obtidos para a SUP1 - km 3+800

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
pH ("in situ")	Escala Sorensen	24-07-2015	P.S.	7,3	7,6	(2)
		15-09-2015	P.C	7,1	7,0	7,5
		30-12-2015	P.H.	7,2	6,8	7,4
		12-09-2016	P.S.	6,1	6,0	(2)
		12-10-2016	P.C	8,1	6,7	7,5
		17-02-2016	P.H.	7,0	7,1	7,2
		06-09-2017	P.S.	8,4	7,7	(2)
		14-12-2017	P.C	6,8	6,6	7,0
		17-01-2017	P.H.	6,9	6,8	6,8
		09-08-2018	P.S.	6,9	6,9	(2)
		15-02-2018	P.C	7,5	7,8	7,9
		08-11-2018	P.H.	7,1	7,2	8,5
Temperatura ("in situ")	°C	24-07-2015	P.S.	22	22	(2)
		15-09-2015	P.C	18	19	19
		30-12-2015	P.H.	15	15	15
		12-09-2016	P.S.	19	19	(2)
		12-10-2016	P.C	17	18	18
		17-02-2016	P.H.	11	11	10
		06-09-2017	P.S.	18	18	(2)
		14-12-2017	P.C	15	15	15
		17-01-2017	P.H.	10	10	10
		09-08-2018	P.S.	19	19	(2)
		15-02-2018	P.C	14	14	13
		08-11-2018	P.H.	13	13	12
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	24-07-2015	P.S.	3,1E+02	3,1E+02	(2)
		15-09-2015	P.C	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	3,3E+02	3,2E+02	(2)
		12-10-2016	P.C	<1,5E+02 (LQ)	2,4E+02	1,6E+02
		17-02-2016	P.H.	1,8E+02	1,7E+02	1,5E+02
		06-09-2017	P.S.	3,5E+02	3,5E+02	(2)
		14-12-2017	P.C	1,9E+02	2,0E+02	<1,5E+02 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	3,5E+02	3,9E+02	2,5E+02
		09-08-2018	P.S.	2,7E+02	2,7E+02	(2)
		15-02-2018	P.C	1,9E+02	1,9E+02	2,0E+02
		08-11-2018	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)

Quadro 10 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% Saturação	24-07-2015	P.S.	90	92	(2)
		15-09-2015	P.C	82	64	87
		30-12-2015	P.H.	124	118	117
		12-09-2016	P.S.	44	42	(2)
		12-10-2016	P.C	98	96	98
		17-02-2016	P.H.	116	112	111
		06-09-2017	P.S.	75	76	(2)
		14-12-2017	P.C	82	80	79
		17-01-2017	P.H.	74	76	67
		09-08-2018	P.S.	82	77	(2)
		15-02-2018	P.C	63	63	58
08-11-2018	P.H.	72	71	78		
Sólidos suspensos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	82)
		15-09-2015	P.C	1,3E+02	1,4E+02	36
		30-12-2015	P.H.	1,4E+03	<10 (LQ)	30
		12-09-2016	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	1,63E+03	1,4E+03	83
		17-02-2016	P.H.	2,4E+02	4,4E+02	<10 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	<10 (LQ)	10	(2)
		14-12-2017	P.C	19	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	22	72	16
		09-08-2018	P.S.	22	11	(2)
		15-02-2018	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
08-11-2018	P.H.	26	21	<10 (LQ)		
Zinco Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	1,7E-02	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	9,0E-02	0,26	1,5E-02
		30-12-2015	P.H.	0,38	3,9E-02	2,2E-02
		12-09-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	1,7E-02	(2)
		12-10-2016	P.C	0,62	0,53	0,11
		17-02-2016	P.H.	9,0E-02	0,13	<1,5E-02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	5,0E-02	3,1E-02	4,4E-02
		17-01-2017	P.H.	3,2E-02	6,5E-02	4,2E-02
		09-08-2018	P.S.	2,3E-02	2,7E-02	(2)
		15-02-2018	P.C	2,8E-02	2,3E-02	1,7E-02
08-11-2018	P.H.	3,6E-02	4,7E-02	8,6E-02		

Quadro 10 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Cobre total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	2,6E-02	6,7E-02	<1,5E-02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	0,11	2,0E-02	<1,5E-02 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	8,3E-02	0,14	1,5E-02
		17-02-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		15-02-2018	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		08-11-2018	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
Ferro Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	2,8E-02	4,6E-02	(2)
		15-09-2015	P.C	2,9	8,2	0,29
		30-12-2015	P.H.	22	0,27	0,89
		12-09-2016	P.S.	2,2E-02	0,17	(2)
		12-10-2016	P.C	40	27	3,0
		17-02-2016	P.H.	6,4	12	0,21
		06-09-2017	P.S.	0,58	7,7E-02	(2)
		14-12-2017	P.C	0,97	0,26	0,33
		17-01-2017	P.H.	0,62	2,5	0,62
		09-08-2018	P.S.	0,20	0,30	(2)
		15-02-2018	P.C	0,25	0,24	9,4E-02
		08-11-2018	P.H.	0,38	0,43	0,16
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	0,12	<5,0E-02 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	5,3E-02	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		15-02-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	8,0E-02
		08-11-2018	P.H.	0,12	<5,0E-02 (LQ)	0,12

Quadro 10 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Óleos e gorduras	mg/l	24-07-2015	P.S.	0,14	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	6,4E-02	0,17	6,8E-02
		12-09-2016	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,11
		06-09-2017	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<5,0E-02 (LQ)	6,7E-02	5,5E-02
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	8,0E-02
		09-08-2018	P.S.	0,31	0,30	(2)
		15-02-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,11
08-11-2018	P.H.	0,15	0,25	0,40		
Carência Química de Oxigénio	mg/l	24-07-2015	P.S.	12	14	(2)
		15-09-2015	P.C	1,2E+02	1,2E+02	47
		30-12-2015	P.H.	1,5E+02	22	31
		12-09-2016	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	1,2E+02	2,8E+02	26
		17-02-2016	P.H.	13	13	(2)
		06-09-2017	P.S.	<5,0 (LQ)	<5,0 (LQ)	<5,0 (LQ)
		14-12-2017	P.C	13	10	12
		17-01-2017	P.H.	<10 (LQ)	17	1,1E+02
		09-08-2018	P.S.	<5,0 (LQ)	7,7	(2)
		15-02-2018	P.C	9,4	9,0	42
08-11-2018	P.H.	8,3	8,4	16		
Dureza	mg/l	24-07-2015	P.S.	70	74	(2)
		15-09-2015	P.C	28	43	36
		30-12-2015	P.H.	46	23	23
		12-09-2016	P.S.	85	78	(2)
		12-10-2016	P.C	1,0E+02	83	72
		17-02-2016	P.H.	69	70	68
		06-09-2017	P.S.	84	77	(2)
		14-12-2017	P.C	45	50	22
		17-01-2017	P.H.	93	84	62
		09-08-2018	P.S.	78	78	(2)
		15-02-2018	P.C	46	49	63
08-11-2018	P.H.	33	33	15		

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

Quadro 11 – Resultados obtidos para a SUP2 - km 7+700

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP2-M Montante	SUP2-J Jusante	SUP2-E Escorrência
pH ("in situ")	Escala Sorensen	24-07-2015	P.S.	7,2	7,2	(2)
		15-09-2015	P.C	6,8	7,1	7,0
		30-12-2015	P.H.	6,9	7,5	7,2
		12-09-2016	P.S.	(2)	5,8	(2)
		12-10-2016	P.C	6,5	6,6	6,8
		17-02-2016	P.H.	6,3	6,3	6,5
		06-09-2017	P.S.	(2)	7,7	(2)
		14-12-2017	P.C	6,4	6,8	6,7
		17-01-2017	P.H.	7,2	7,1	7,5
		09-08-2018	P.S.	6,4	6,5	(2)
		16-01-2018	P.C	7,2	6,7	7,1
08-11-2018	P.H.	6,8	7,7	7,2		
Temperatura ("in situ")	°C	24-07-2015	P.S.	20	19	(29)
		15-09-2015	P.C	19	19	20
		30-12-2015	P.H.	14	15	15
		12-09-2016	P.S.	(2)	19	829
		12-10-2016	P.C	19	17	19
		17-02-2016	P.H.	11	11	10
		06-09-2017	P.S.	(2)	19	(2)
		14-12-2017	P.C	14	15	15
		17-01-2017	P.H.	10	10	10
		09-08-2018	P.S.	20	20	(2)
		16-01-2018	P.C	11	13	11
08-11-2018	P.H.	13	13	12		
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	24-07-2015	P.S.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	(2)	<1,5E+02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	(2)	<1,5E+02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	2,0E+02	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	1,5E+02	<1,5E+02 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
08-11-2018	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)		

Quadro 11 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP2-M Montante	SUP2-J Jusante	SUP2-E Escorrência
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% Saturação	24-07-2015	P.S.	83	83	(2)
		15-09-2015	P.C	78	92	94
		30-12-2015	P.H.	99	120	121
		12-09-2016	P.S.	(2)	88	(2)
		12-10-2016	P.C	100	91	101
		17-02-2016	P.H.	113	103	107
		06-09-2017	P.S.	(2)	83	(2)
		14-12-2017	P.C	73	83	79
		17-01-2017	P.H.	67	72	73
		09-08-2018	P.S.	50	65	(2)
		16-01-2018	P.C	55	70	77
08-11-2018	P.H.	46	67	77		
Sólidos suspensos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	44	26	<10 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<10 (LQ)	1,0E+02	<10 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	(2)	<10 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	40	1,3E+03	<10 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<10 (LQ)	21	<10 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	(2)	<10 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	42	<10 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	17
08-11-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	23		
Zinco Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	8,6E-02	0,10	0,13
		30-12-2015	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	0,20	0,10
		12-09-2016	P.S.	(2)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	0,10	0,22	0,13
		17-02-2016	P.H.	1,8E-02	2,0E-02	0,11
		06-09-2017	P.S.	(2)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	3,7E-02	7,0E-02	8,4E-02
		17-01-2017	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	1,9E-02	0,11
		09-08-2018	P.S.	3,0E-02	2,3E-02	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	0,15
08-11-2018	P.H.	2,5E-02	2,5E-02	0,12		

Quadro 11 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP2-M Montante	SUP2-J Jusante	SUP2-E Escorrência
Cobre total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	1,8E-02	<1,5E-02 (LQ)	2,4E-02
		30-12-2015	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	2,5E-02	<1,5E-02 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	(2)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	2,9E-02	1,8E-02	2,1E-02
		17-02-2016	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	(2)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	1,8E-02
		17-01-2017	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	2,8E-02
08-11-2018	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)	2,4E-02		
Ferro Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	5,5E-02	0,10	(2)
		15-09-2015	P.C	1,3	0,73	0,45
		30-12-2015	P.H.	0,89	4,4	0,30
		12-09-2016	P.S.	(2)	0,10	(29)
		12-10-2016	P.C	1,6	20	0,29
		17-02-2016	P.H.	1,8	2,0	0,21
		06-09-2017	P.S.	(2)	8,9E-02	(2)
		14-12-2017	P.C	0,21	0,44	0,45
		17-01-2017	P.H.	1,9	0,28	0,47
		09-08-2018	P.S.	47	0,12	(2)
		16-01-2018	P.C	0,16	0,12	1,3
08-11-2018	P.H.	0,62	0,59	0,77		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	0,10	0,16
		12-09-2016	P.S.	(2)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	(2)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<5,0E-02 (LQ)	0,13	<5,0E-02 (LQ)
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,33
		09-08-2018	P.S.	9,0E-02	0,14	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,11
08-11-2018	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,56		

Quadro 11 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP2-M Montante	SUP2-J Jusante	SUP2-E Escorrência
Óleos e gorduras	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	0,21	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		30-12-2015	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	0,18	0,17
		12-09-2016	P.S.	(2)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	7,6E-02
		17-02-2016	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	9,0E-02	8,8E-02
		06-09-2017	P.S.	(2)	<5,0E-02 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	<5,0E-02 (LQ)	0,16	5,2E-02
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	9,0E-02	0,42
		09-08-2018	P.S.	0,31	0,37	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)	0,19
		08-11-2018	P.H.	5,4E-02	0,14	1,7
Carência Química de Oxigénio	mg/l	24-07-2015	P.S.	<10 (LQ)	13	(2)
		15-09-2015	P.C	47	29	35
		30-12-2015	P.H.	12	83	21
		12-09-2016	P.S.	(2)	<10 (LQ)	(2)
		12-10-2016	P.C	54	83	30
		17-02-2016	P.H.	11	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		06-09-2017	P.S.	(2)	<5,0 (LQ)	(2)
		14-12-2017	P.C	16	18	18
		17-01-2017	P.H.	13	<10 (LQ)	18
		09-08-2018	P.S.	13	<5,0 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	6,6	<5,0 (LQ)	24
		08-11-2018	P.H.	22	13	16
Dureza	mg/l	24-07-2015	P.S.	<15 (LQ)	<15 (LQ)	(2)
		15-09-2015	P.C	22	<15 (LQ)	18
		30-12-2015	P.H.	<15 (LQ)	<15 (LQ)	<15 (LQ)
		12-09-2016	P.S.	(2)	24	(2)
		12-10-2016	P.C	30	30	26
		17-02-2016	P.H.	<15 (LQ)	25	15
		06-09-2017	P.S.	(2)	20	(2)
		14-12-2017	P.C	35	19	22
		17-01-2017	P.H.	15	21	23
		09-08-2018	P.S.	22	15	(2)
		16-01-2018	P.C	16	26	54
		08-11-2018	P.H.	17	21	15

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

4.2.2.2 Sublanço Maia/Santo Tirso

Quadro 12 – Resultados obtidos para a SUP3 – Ribeira de Leandro

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP3-M Montante	SUP3-J Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	24-07-2015	P.S.	6,9	6,7
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	5,6	5,5
		17-02-2016	P.H.	7,1	6,5
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	7,1	6,8
		09-08-2018	P.S.	5,8	5,4
		16-01-2018	P.C	6,6	6,5
		08-11-2018	P.H.	7,1	6,9
Temperatura ("in situ")	°C	24-07-2015	P.S.	21	20
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	18	18
		17-02-2016	P.H.	11	12
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(29)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	10	10
		09-08-2018	P.S.	20	19
		16-01-2018	P.C	13	13
		08-11-2018	P.H.	14	14
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	24-07-2015	P.S.	2,1E+02	2,1E+02
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	<1,5E+02 (LQ)	<1,5E+02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	1,7E+02
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	<1,5E+02 (LQ)	1,6E+02
		09-08-2018	P.S.	1,7E+02	1,7E+02
		16-01-2018	P.C	1,8E+02	1,98E+02
		08-11-2018	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02

Quadro 12 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP3-M Montante	SUP3-J Jusante
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% Saturação	24-07-2015	P.S.	75	74
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	61	65
		17-02-2016	P.H.	106	91
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	71	61
		09-08-2018	P.S.	28	30
		16-01-2018	P.C	57	61
08-11-2018	P.H.	52	50		
Sólidos suspensos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	1,5E+02	16
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	27	35
		09-08-2018	P.S.	57	<10 (LQ)
		16-01-2018	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)
08-11-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)		
Zinco Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	5,2E-02	4,8E-02
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	0,13	9,3E-02
		17-02-2016	P.H.	0,10	2,3E-02
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	7,5E-02	4,2E-02
		09-08-2018	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	0,33
		16-01-2018	P.C	3,0E-02	2,4E-02
08-11-2018	P.H.	2,7E-02	2,8E-02		

Quadro 12 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP3-M Montante	SUP3-J Jusante
Cobre total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	2,5E-02	<1,5E-02 (LQ)
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)
08-11-2018	P.H.	<1,5E-02 (LQ)	<1,5E-02 (LQ)		
Ferro Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	0,32	0,52
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	0,17	0,25
		17-02-2016	P.H.	5,6	0,15
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	1,5	1,6
		09-08-2018	P.S.	0,35	0,46
		16-01-2018	P.C	3,8E-02	4,6E-02
08-11-2018	P.H.	0,18	0,18		
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	0,23	<5,0E-02 (LQ)
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	7,1E-02	<5,0E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
08-11-2018	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	0,10		

Quadro 12 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP3-M Montante	SUP3-J Jusante
Óleos e gorduras	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	0,23	<5,0E-02 (LQ)
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	7,1E-02	<5,0E-02 (LQ)
		09-08-2018	P.S.	0,5	0,23
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
		08-11-2018	P.H.	0,12	0,15
Carência Química de Oxigénio	mg/l	24-07-2015	P.S.	16	17
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	17	20
		17-02-2016	P.H.	51	12
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	30	17
		09-08-2018	P.S.	30	<5,0 (LQ)
		16-01-2018	P.C	<5,0 (LQ)	<5,0 (LQ)
		08-11-2018	P.H.	10	11
Dureza	mg/l	24-07-2015	P.S.	41	40
		15-09-2015	P.C	(4)	(4)
		30-12-2015	P.H.	(4)	(4)
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		14-11-2016	P.C	36	36
		17-02-2016	P.H.	37	50
		Jun/Jul 2017	P.S.	(2)	(2)
		Out/Dez 2017	P.C	(2)	(2)
		27-01-2017	P.H.	20	37
		09-08-2018	P.S.	42	40
		16-01-2018	P.C	61	61
		08-11-2018	P.H.	41	43

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

Quadro 13 – Resultados obtidos para a SUP4 - Ribeira de Covelas

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP4-M Montante	SUP4-J Jusante	SUP4-E Escorrência
pH ("in situ")	Escala Sorensen	24-07-2015	P.S.	8,2	8,2	(1)
		15-09-2015	P.C	7,3	7,2	(1)
		04-01-2016	P.H.	7,1	6,9	(1)
		12-09-2016	P.S.	5,9	5,9	(1)
		12-10-2016	P.C	5,9	5,9	(1)
		17-02-2016	P.H.	7,1	7,0	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	6,8	6,5	(1)
		27-01-2017	P.H.	7,2	7,4	(1)
		09-08-2018	P.S.	8,4	8,3	(2)
		16-01-2018	P.C	6,8	6,7	(2)
08-11-2018	P.H.	7,0	7,0	(2)		
Temperatura ("in situ")	°C	24-07-2015	P.S.	20	20	(1)
		15-09-2015	P.C	17	17	(1)
		04-01-2016	P.H.	14	13	(1)
		12-09-2016	P.S.	19	19	(1)
		12-10-2016	P.C	18	18	(1)
		17-02-2016	P.H.	12	12	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	17	17	(1)
		27-01-2017	P.H.	10	10	(1)
		09-08-2018	P.S.	20	20	(2)
		16-01-2018	P.C	13	13	(2)
08-11-2018	P.H.	14	14	(2)		
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	24-07-2015	P.S.	5,7E+02	5,8E+02	(1)
		15-09-2015	P.C	3,7E+02	3,9E+02	(1)
		04-01-2016	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02	(1)
		12-09-2016	P.S.	2,2E+02	2,2E+02	(1)
		12-10-2016	P.C	2,2E+02	2,3E+02	(1)
		17-02-2016	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	2,3E+02	2,3E+02	(1)
		27-01-2017	P.H.	1,5E+02	1,5E+02	(1)
		09-08-2018	P.S.	2,1E+02	2,1E+02	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E+02	<1,5E+02	(2)
08-11-2018	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02	(2)		

Quadro 13 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% Saturação	24-07-2015	P.S.	84	85	(1)
		15-09-2015	P.C	64	61	(1)
		04-01-2016	P.H.	121	111	(1)
		12-09-2016	P.S.	17	22	(1)
		12-10-2016	P.C	79	67	(1)
		17-02-2016	P.H.	103	108	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	28	36	(1)
		27-01-2017	P.H.	70	71	(1)
		09-08-2018	P.S.	55	57	(2)
		16-01-2018	P.C	74	74	(2)
08-11-2018	P.H.	69	68	(2)		
Sólidos suspensos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	33	18	(1)
		15-09-2015	P.C	28	18	(1)
		04-01-2016	P.H.	57	60	(1)
		12-09-2016	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(1)
		17-02-2016	P.H.	81	1,1E+02	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(1)
		27-01-2017	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(1)
		09-08-2018	P.S.	31	16	(2)
		16-01-2018	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(2)
08-11-2018	P.H.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(2)		
Zinco Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		15-09-2015	P.C	4,5E-02	4,4E-02	(1)
		04-01-2016	P.H.	3,6E-02	3,7E-02	(1)
		12-09-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	2,3E-02	2,9E-02	(1)
		17-02-2016	P.H.	6,4E-02	6,9E-02	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	1,8E-02	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		27-01-2017	P.H.	4,5E-02	3,8E-02	(1)
		09-08-2018	P.S.	5,7E-2	7,3E-2	(2)
		16-01-2018	P.C	2,2E-2	3,0E-2	(2)
08-11-2018	P.H.	2,7E-2	2,7E-2	(2)		

Quadro 13 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Cobre total	mg/l	24-07-2015	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		15-09-2015	P.C	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		04-01-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		12-09-2016	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		17-02-2016	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	1,6E-02	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		27-01-2017	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(1)
		09-08-2018	P.S.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
		08-11-2018	P.H.	<1,5E-2 (LQ)	<1,5E-2 (LQ)	(2)
Ferro Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	1,1	1,1	(1)
		15-09-2015	P.C	1,3	1,4	(1)
		04-01-2016	P.H.	2,1	2,1	(1)
		12-09-2016	P.S.	0,33	0,28	(1)
		12-10-2016	P.C	1,4	1,5	(1)
		17-02-2016	P.H.	5,9	5,9	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	0,53	0,48	(1)
		27-01-2017	P.H.	0,57	0,67	(1)
		09-08-2018	P.S.	2,0	2,4	(2)
		16-01-2018	P.C	0,10	0,37	(2)
		08-11-2018	P.H.	0,42	0,41	(2)
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		15-09-2015	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		04-01-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		12-09-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		17-02-2016	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	7,4E-2	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		27-01-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		09-08-2018	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
		08-11-2018	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)

Quadro 13 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP1-M Montante	SUP1-J Jusante	SUP1-E Escorrência
Óleos e gorduras	mg/l	24-07-2015	P.S.	0,19	0,39	(1)
		15-09-2015	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		04-01-2016	P.H.	8,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		12-09-2016	P.S.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	5,6E-2	5,5E-2	(1)
		17-02-2016	P.H.	9,0E-2	0,15	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	<5,0E-2 (LQ)	0,11	(1)
		27-01-2017	P.H.	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(1)
		09-08-2018	P.S.	0,35	0,20	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-2 (LQ)	<5,0E-2 (LQ)	(2)
08-11-2018	P.H.	0,21	0,18	(2)		
Carência Química de Oxigénio	mg/l	24-07-2015	P.S.	1,6E+02	1,7E+02	(1)
		15-09-2015	P.C	31	36	(1)
		04-01-2016	P.H.	20	22	(1)
		12-09-2016	P.S.	<10 (LQ)	<10 (LQ)	(1)
		12-10-2016	P.C	22	23	(1)
		17-02-2016	P.H.	33	21	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	11	11	(1)
		27-01-2017	P.H.	38	28	(1)
		09-08-2018	P.S.	44	17	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0 (LQ)	7,2	(2)
08-11-2018	P.H.	10	8,6	(2)		
Dureza	mg/l	24-07-2015	P.S.	76	79	(1)
		15-09-2015	P.C	43	47	(1)
		04-01-2016	P.H.	21	22	(1)
		12-09-2016	P.S.	53	52	(1)
		12-10-2016	P.C	41	41	(1)
		17-02-2016	P.H.	38	38	(1)
		Jun/set 2017	P.S.	(2)	(2)	(1)
		20-10-2017	P.C	49	48	(1)
		27-01-2017	P.H.	34	35	(1)
		09-08-2018	P.S.	50	50	(2)
		16-01-2018	P.C	40	39	(2)
08-11-2018	P.H.	34	36	(2)		

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

Quadro 14 – Resultados obtidos para a SUP5 – Afluente do Rio Ave

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP5-M Montante	SUP5-J Jusante
pH ("in situ")	Escala Sorensen	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	7,3	(2)
		30-12-2015	P.H.	7,5	7,7
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	6,9
		17-02-2016	P.H.	8,1	7,8
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	7,8	8,7
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	7,1	7,0
08-11-2018	P.H.	7,7	7,5		
Temperatura ("in situ")	°C	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	16	(2)
		30-12-2015	P.H.	14	16
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	17
		17-02-2016	P.H.	12	13
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	10	10
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	14	14
08-11-2018	P.H.	13	14		
Condutividade elétrica ("in situ")	µs/cm	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	<1,5E+02	(2)
		30-12-2015	P.H.	<1,5E+02	5,8E+02
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<1,5E+02
		17-02-2016	P.H.	<1,5E+02	3,4E+02
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E+02	<1,5E+02
08-11-2018	P.H.	<1,5E+02	<1,5E+02		

Quadro 14 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP5-M Montante	SUP5-J Jusante
Oxigénio dissolvido ("in situ")	% Saturação	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	90	(2)
		30-12-2015	P.H.	113	126
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	89
		17-02-2016	P.H.	83	94
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	71	72
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	69	75
		08-11-2018	P.H.	73	78
Sólidos suspensos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	<10 (LQ)	(2)
		30-12-2015	P.H.	3,1E+02	2,8E+02
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<10 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	3,1E+02	2,3E+02
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	<10 (LQ)	1,9E+02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<10 (LQ)	<10 (LQ)
		08-11-2018	P.H.	<10 (LQ)	33
Zinco Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	<1,5E-02 (LQ)	(2)
		30-12-2015	P.H.	8,2E-02	8,2E-02
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<1,5E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	8,5E-02	4,8E-02
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	1,7E-02	8,7E-02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-02 (LQ)	3,5E-02
		08-11-2018	P.H.	2,3E-02	3,6E-02

Quadro 14 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP5-M Montante	SUP5-J Jusante
Cobre total	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	<1,5E-02	(2)
		30-12-2015	P.H.	<1,5E-02	<1,5E-02
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<1,5E-02
		17-02-2016	P.H.	<1,5E-02	<1,5E-02
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	<1,5E-02	<1,5E-02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<1,5E-02	<1,5E-02
		08-11-2018	P.H.	<1,5E-02	<1,5E-02
Ferro Total	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	0,16	(2)
		30-12-2015	P.H.	5,9	8,6
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	0,71
		17-02-2016	P.H.	14	17
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	0,40	14
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	4,00E-02	0,17
		08-11-2018	P.H.	0,22	0,26
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	7,5E-02	(2)
		30-12-2015	P.H.	0,24	0,11
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<5,0E-02
		17-02-2016	P.H.	0,23	0,22
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02	<5,0E-02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02	<5,0E-02
		08-11-2018	P.H.	<5,0E-02	<5,0E-02

Quadro 14 - Continuação

Parâmetros / Unidades		Data	Campanhas	SUP5-M Montante	SUP5-J Jusante
Óleos e gorduras	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	0,19	(2)
		30-12-2015	P.H.	1,1	0,38
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<5,0E-02 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	1,9	0,46
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	7,3E-02
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0E-02 (LQ)	<5,0E-02 (LQ)
08-11-2018	P.H.	<5,0E-02 (LQ)	7,2E-02		
Carência Química de Oxigénio	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	12	(2)
		30-12-2015	P.H.	2,3E+02	1,5E+02
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	<10 (LQ)
		17-02-2016	P.H.	4,2E+02	1,1E+02
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	25	83
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	<5,0 (LQ)	<5,0 (LQ)
08-11-2018	P.H.	11	12		
Dureza	mg/l	24-07-2015	P.S.	(2)	(2)
		15-09-2015	P.C	<15 (LQ)	(2)
		30-12-2015	P.H.	52	48
		12-09-2016	P.S.	(2)	(2)
		12-10-2016	P.C	(2)	18
		17-02-2016	P.H.	76	31
		06-09-2017	P.S.	(2)	(2)
		14-12-2017	P.C	(2)	(2)
		17-01-2017	P.H.	16	32
		09-08-2018	P.S.	(2)	(2)
		16-01-2018	P.C	18	19
08-11-2018	P.H.	<15 (LQ)	18		

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

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

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

- Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante da A3, com os Anexos XVI (água destinada a rega) e XXI (objetivos ambientais de qualidade mínima) do DL 236/98. Comparação dos resultados obtidos nas águas de escorrência da plataforma da A3 com os valores limites de emissão definidos no Anexo VXIII do DL 236/98 (ainda que a título indicativo).
- Comparação dos resultados de qualidade da água obtidos no ponto de caracterização a jusante da A3 face aos resultados obtidos a montante da autoestrada (quando pertinente).
- Comparação dos resultados obtidos na campanha de caracterização ambiental realizada em 2018 com os resultados obtidos em campanhas anteriores (realizadas em 2015, 2016 e 2017).

4.2.3.1 Comparação dos resultados obtidos em 2018 com os critérios estabelecidos na legislação em vigor e comparação dos resultados de qualidade da água obtidos a jusante face aos resultados obtidos a montante da autoestrada

Nas situações que tenham sido apurados resultados inferiores ao respetivo limite de quantificação do método, optou-se por admitir que o resultado corresponde ao valor do próprio limite de quantificação.

Para cada campanha de monitorização e para cada parâmetro, foram identificadas as situações em que se considerou existir uma degradação da qualidade da água a jusante do ponto de descarga das águas de escorrência da plataforma, ou seja, todas as situações em que os valores obtidos a jusante aumentaram (ou diminuíram no caso do parâmetro oxigénio dissolvido) face aos valores registados a montante. Exceção feita relativamente à temperatura da água, na medida em que este parâmetro depende diretamente da temperatura do ar. Assim, e ainda que as águas de escorrência possam apresentar uma temperatura mais elevada do que a água das linhas de água para onde são encaminhadas (decorrente da pouca altura de água que, regra geral, apresentam), pelo reduzido caudal que apresentam não terão a capacidade de alterar a temperatura da linha de água a jusante da respetiva descarga. A exploração da autoestrada, por si só, também não influi para a variação deste parâmetro da qualidade da água.

A apresentação dos resultados é feita sublanço a sublanço e em cada um deles para as linhas de água atravessadas pela A3, tendo em atenção que o tráfego é constante em cada sublanço.

4.2.3.1.1 Sublanço Águas Santas / Maia

– SUP1 – km 3+800

De acordo com o Quadro 10, todos os resultados dos parâmetros analisados apurados em 2018 cumprem os limites legais definidos para os diferentes usos da água, não sendo notória a ocorrência de variações relevantes dos resultados de cada parâmetro obtidos a jusante e a montante da A3, em cada período de amostragem.

– SUP2 – km 7+700

Da informação constante no Quadro 11 verifica-se que todos os resultados apurados em 2018 na água de escorrência da plataforma e na linha de água, a jusante da A3, cumprem os limites legais estabelecidos identificados no Quadro 9 para os vários usos da água em análise. Na SUP2, a montante da A3 (isto é, sem influência da autoestrada) foram detetadas as seguintes situações:

- a concentração de oxigénio dissolvido apurada no período húmido é inferior ao VmA do Anexo XXI do DL 236/98;
- o pH apurado no período seco é inferior ao limite mínimo do VMR, mas em cumprimento do intervalo de VMA estabelecido pelo Anexo XVI do DL 236/98;
- a concentração de ferro é superior ao VMR do Anexo XVI, sem que se encontre definido um VMA.

Da comparação dos resultados supra referidos com os resultados obtidos para os mesmos parâmetros e nos mesmos períodos de amostragem a jusante da A3, verifica-se uma melhoria da qualidade da água, indiciando que a origem da menor qualidade apurada a montante se deve a fontes de poluição de origem exógena à exploração da autoestrada. Adicionalmente verifica-se uma redução de SST de montante para jusante, no período seco (sem existência de escoamento de escorrências da plataforma), indicando uma vez mais uma influência exógena de sólidos suspensos à autoestrada. Os restantes resultados, simultaneamente obtidos a montante e jusante da A3 em cada período de análise, não evidenciam variações com significado.

4.2.3.1.2 Sublanço Maia / Santo Tirso

– SUP3 – Ribeira do Leandro

Da observação do Quadro 12 verifica-se que os resultados obtidos se enquadram nos limites legais estabelecidos, (Quadro 9) para os usos da água em análise, sendo a única exceção a concentração de oxigénio dissolvido apurada no período seco de 2018, inferior ao VmA definido no Anexo XXI do DL 236/98, a montante e a jusante da A3. Pelo facto desta concentração ter sido apurada antes e depois da autoestrada (em concentrações idênticas entre si, mas ainda assim inferior a montante comparativamente a jusante), poderá supor-se que o motivo subjacente ao decréscimo de oxigénio dissolvido na linha de água possa estar relacionado com fontes exógenas à exploração da autoestrada. Da comparação dos resultados de cada parâmetro apurados a montante e jusante da A3, em cada período de análise, não se verificam variações de relevo.

– SUP4 – Ribeira de Covelas

De acordo com o Quadro 13 todos os resultados apurados em 2018 cumprem os limites legais estabelecidos, (identificados no Quadro 9) para os diversos usos da água superficial em análise. Não é evidente uma variação com significado dos resultados de cada parâmetro obtidos a jusante, comparativamente às concentrações apuradas, nos mesmos períodos de amostragem, a montante da A3.

– SUP5 – Afluente do Rio Ave

De acordo com o Quadro 14, todos os resultados apurados em 2018 cumprem os limites legais estabelecidos, (identificados no Quadro 9) para os diversos usos da água superficial em análise, não sendo relevante a variação apurada nos resultados dos parâmetros obtidos a jusante, comparativamente às concentrações apuradas, nos mesmos períodos de amostragem, a montante da A3.

4.2.3.2 Comparação dos resultados obtidos em 2018 com nas campanhas de caracterização ambiental realizadas no intervalo 2015-2017

Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos em 2018, com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2015, 2016 e 2017 nos mesmos períodos do ano hidrológico.

Quadro 15 – Períodos de amostragem de águas superficiais em 2015, 2016, 2017 e 2018

Ano de monitorização	Período de amostragem		
	Seco	Crítico	Húmido
2015	Julho	Setembro	Dezembro 2015 / Janeiro 2016
2016	Setembro	Outubro	Fevereiro
2017	Setembro	Dezembro	Janeiro
2018	Agosto	Janeiro / Fevereiro	Novembro

4.2.3.2.1 Sublanço Águas Santas / Maia

– SUP1 – km 3+800

Da comparação dos resultados obtidos de 2015 a 2017 face a 2018, nota apenas para uma tendência de decréscimo de SST em 2018 face aos resultados apurados em anos transatos.

– SUP2 – km 7+700

Da comparação dos resultados obtidos de 2015 a 2017 face a 2018, verifica-se uma tendência de decréscimo de oxigénio dissolvido em 2018, essencialmente a montante da autoestrada, comparativamente aos resultados apurados de 2015 a 2017; uma redução da concentração de SST apurado em 2017 e 2018, a jusante da autoestrada, face à concentração do mesmo parâmetros apurada em 2015 e 2016; e um acréscimo da concentração de ferro no período seco de 2018, a montante da A3, comparativamente aos restantes períodos e locais de amostragem.

4.2.3.2.2 Sublanço Maia / Santo Tirso

– SUP3 – Ribeira do Leandro

Da análise dos resultados obtidos de 2015 a 2017 face a 2018, verifica-se uma redução pontual de oxigénio dissolvido apenas no período seco de 2018, embora com concentração idêntica a montante e jusante da A3.

Relativamente aos restantes parâmetros, não são evidentes oscilações significativas ao longo dos 4 anos em análise, com exceção de um acréscimo muito significativo de SST e Ferro no período húmido de 2016, a montante da A3 e sem repercussão a jusante da autoestrada.

– SUP4 – Ribeira de Covelas

À parte de um acréscimo de SST especialmente a jusante da autoestrada, no período húmido de 2016, e de ferro, em concentrações iguais antes e depois do atravessamento da linha de água pela A3 no período húmido de 2016, não se identificam oscilações relevantes nos resultados obtidos na Ribeira de Covelas de 2015 a 2018.

– SUP5 – Afluente do Rio Ave

Nos períodos húmidos de 2015 e 2016 detetam-se acréscimos anómalos de SST, Ferro e CQO, em concentrações da mesma ordem de grandeza a montante quer a jusante da A3. No período húmido de 2017 concentrações idênticas de SST e Ferro são detetadas apenas a jusante da autoestrada. Em 2018, esta circunstância não se verifica de todo, nem a montante, nem a jusante da via; com efeito, diversos resultados apurados em 2018 apresentam concentrações inclusivamente inferiores ao limite de quantificação dos respetivos métodos. Pela falta de regularidade na variação da concentração destes parâmetros ao longo dos anos, perspetiva-se que na origem dos resultados apurados possam estar a concorrer fontes de contaminação alheias à exploração da autoestrada.

Para além destes parâmetros, não são apurados outros resultados no período 2015 a 2017 que se destaquem expressivamente dos resultados obtidos em 2018.

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

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

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

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

4.2.6 Comparação com as previsões efetuadas nos EIA

No Quadro 16 é apresentado o tráfego (TMDA) real registado, após o alargamento dos sublanços em análise da A3. No Quadro 17 é apresentado o Tráfego Médio Diário (TMDA) previsto para os sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso, em fase de projeto.

Quadro 16 – Valores de TMDA registados.

Sublanços da A3	TMDA registado							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ág. Santas / Maia	63 355	59 181	57 793	59 549	62 798	63 432	69 516	72 328
Maia / Sto. Tirso	-	-	44169	46747	50291	52989	56194	58429

Quadro 17 – Valores de TMDA previstos.

Sublanços da A3	TMDA previsto					
	2005	2007	2010	2015	2020	2025
Ág. Santas / Maia ⁽¹⁾	62620	-	74700	-	93200	-
Maia / Sto. Tirso ⁽²⁾	-	66 886	74 374	84 556	92 902	99 100

Notas:

- (1) – Tráfego previsto no Relatório Síntese do EIA do Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do sublanço Águas Santas / Maia.
- (2) – Tráfego previsto no Relatório Síntese do EIA do Projeto de Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do sublanço Maia / Santo Tirso.

Da análise do Quadro 16 verifica-se que para o sublanço:

- Águas Santas / Maia ocorreu um decréscimo do tráfego em circulação de 2011 a 2013, que se inverteu de 2013 a 2018. No ano 2016 o tráfego registado aproximou-se do tráfego registado em 2011.
- Maia / Santo Tirso o tráfego sofreu sempre um aumento gradual de 2013 a 2018.

Não obstante as variações registadas no tráfego efetivo destes 2 sublanços, verifica-se que o volume de tráfego real em 2018 (Quadro 13) é inferior ao tráfego estimado em fase de projeto para o ano 2010, no sublanço Águas Santas / Maia, e para o ano 2007 no sublanços Maia / Santo Tirso (Quadro 17).

No Quadro 18 são apresentados os acréscimos das concentrações de SST, Hidrocarbonetos, Cobre e Zinco, previstos em fase de projeto, para o semestre húmido, semestre seco e período crítico, nas linhas de água SUP1 e SUP2 e para o período crítico nas SUP3, SUP4 e SUP5 e os acréscimos efetivamente registados (entre montante e jusante) nas campanhas de monitorização realizadas em 2018.

Da análise do quadro verifica-se que os acréscimos em SST, hidrocarbonetos, cobre e zinco, registados em 2018, de montante para jusante do atravessamento das linhas de água pela A3, decorrentes da descarga das águas de escorrência da autoestrada, são inferiores aos acréscimos estimados em fase de projeto, para os anos 2005 e 2020 no caso do sublanço Águas Santas / Maia, e 2007 e 2025 no caso do sublanço Maia / Santo Tirso da A3.

Em diversas situações foram inclusivamente detetadas situações de “acréscimos negativos” ou “acréscimos nulos”, traduzindo situações em que as concentrações dos parâmetros apurados a jusante do atravessamento das linhas de água pela A3 foram inferiores às de montante – no primeiro caso – ou que as concentrações detetadas a montante e jusante foram inferiores aos limites de quantificação – no segundo.

Os resultados obtidos desta análise comparativa poderão ficar a dever-se do facto dos TMDA real serem inferiores aos TMDA estimados, para cada sublanço, em fase de avaliação de impacte ambiental.

Quadro 18 – Comparação dos acréscimos de concentrações previstas nos EIA com os dados obtidos nas Campanhas de Monitorização

Linha de água analisada em 2018	Trecho / linha de água referido nos EIAs (km)	SST (mg/l)			Hidrocarbonetos (mg/l)			Cu (mg/l)			Zn (mg/l)		
		Estimado		Obtido	Estimado		Obtido	Estimado		Obtido	Estimado		Obtido
		2005/2007 (*)	2020/2025 (**)	2018	2005/2007 (*)	2020/2025 (**)	2018	2005/2007 (*)	2020/2025 (**)	2018	2005/2007 (*)	2020/2025 (**)	2018
Sublanço Águas Santas / Maia													
SUP1 (3+800)	S2 – Constituída pelas sub-bacias 3, 4 e 5	SH: 11,6 SS: 54,2 PC: 104,9	SH: 17,3 SS: 80,7 PC: 156,1	SH: (***) SS: (***) PC: < LQ	SH: 2,1 SS: 9,9 PC: 19,1	SH: 3,2 SS: 14,7 PC: 28,5	SH: (***) SS: (***) PC: < LQ	SH: 0,04 SS: 0,16 PC: 0,32	SH: 0,05 SS: 0,25 PC: 0,47	SH: < LQ SS: < LQ PC: < LQ	SH: 0,02 SS: 0,11 PC: 0,22	SH: 0,03 SS: 0,17 PC: 0,33	SH: < LQ SS: 0,004 PC: < LQ
SUP2 (7+700)	S4 – Constituída pelas sub-bacias 8 e 9	SH: 8,4 SS: 39,2 PC: 75,8	SH: 12,5 SS: 58,3 PC: 112,8	SH: < LQ SS: (***) PC: < LQ	SH: 1,5 SS: 7,1 PC: 13,8	SH: 2,3 SS: 10,6 PC: 20,6	SH: < LQ SS: 0,05 PC: < LQ	SH: 0,03 SS: 0,12 PC: 0,23	SH: 0,04 SS: 0,18 PC: 0,34	SH: < LQ SS: < LQ PC: < LQ	SH: 0,02 SS: 0,08 PC: 0,16	SH: 0,02 SS: 0,12 PC: 0,24	SH: 0,00 SS: (***) PC: < LQ
Sublanço Maia / Santo Tirso													
SUP3 (Ribeira do Leandro)	Ribeira de Leandro (PA26)	PC: 1,99	PC: 2,95	PC: < LQ	PC: 0,53	PC: 0,79	PC: < LQ	PC: 0,0052	PC: 0,0076	PC: < LQ	PC: 0,386	PC: 0,573	PC: (***)
SUP4 (Ribeira de Covelas)	Rib.ª de Covelas (viaduto de Covelas, km 11+600)	PC: 0,06	PC: 0,09	PC: < LQ	PC: 0,02	PC: 0,02	PC: < LQ	PC: 0,0002	PC: 0,0002	PC: < LQ	PC: 0,012	PC: 0,018	PC: 0,008
SUP5 (Afluente do rio Ave)	20,5 (20+849)	PC: 0,17	PC: 0,25	PC: < LQ	PC: 0,04	PC: 0,07	PC: < LQ	PC: 0,0004	PC: 0,0006	PC: < LQ	PC: 0,033	PC: 0,048	PC: <0,035

Nota:

SH: semestre húmido; SS: semestre seco; PC: período crítico.

(*) - Ano 2005 no caso do sublanço Águas Santas / Maia e ano 2007 no caso do sublanço Maia / Santo Tirso.

(**) - Ano 2020 no caso do sublanço Águas Santas / Maia e ano 2025 no caso do sublanço Maia / Santo Tirso.

(***) – Concentração apurada a montante superior do que a concentração apurada a jusante da linha de água.

LQ – Limite de quantificação do método.

4.2.7 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

A comparação dos resultados obtidos na monitorização realizada em 2018 com os resultados anteriormente obtidos foi integrada no capítulo referente à discussão, interpretação e avaliação dos resultados, nomeadamente na subalínea 4.2.3.2. O historial relevante foi inserido nos quadros de resultados constante no capítulo 4.2.2.

4.3 CONCLUSÕES

De acordo com o preconizado, foram realizadas três campanhas de amostragem da qualidade das águas superficiais, em 5 linhas de água intercetadas pela autoestrada A3 – Porto/Valença (3 no Sublanço Águas Santas/Maia e 2 no Sublanço Maia/Santo Tirso), com determinação laboratorial de diversos parâmetros, em três períodos do ano 2018: período seco (aquando do escoamento mínimo), período crítico (após as primeiras precipitações) e período húmido (durante os meses de maior precipitação).

Pelo facto de as linhas de água em análise apresentarem um cariz intermitente, ocorreram situações em que a colheita de amostras de água não foi possível decorrente de caudal insuficiente. Acresce que os resultados obtidos para a qualidade das linhas de água atravessadas devem ser encarados como indicativos, na medida em que as amostragens correspondem a caracterizações pontuais da qualidade da água.

Da análise dos resultados obtidos em 2018, verifica-se que:

- na **SUP1, SUP4 e SUP5** todos os resultados dos parâmetros analisados cumprem os respetivos limites legais definidos nos Anexos XVI e XXI do DL 236/98 nas linhas de água, a montante e jusante da A3, e no Anexo XVIII do DL 236/98 na descarga direta das águas de escorrências da autoestrada;
- na **SUP2** todos os resultados dos parâmetros analisados cumprem os respetivos limites legais definidos nos Anexos XVI e XXI do DL 236/98 na linha de água a jusante da A3 e no Anexo XVIII do DL 236/98 na descarga direta da água de escorrência da autoestrada. A montante da A3 (isto é, sem influência da exploração da autoestrada) foi detetada uma concentração de oxigénio dissolvido, no período húmido, inferior ao VmA do Anexo XXI do DL 236/98; um valor de pH, no período seco, inferior ao limite mínimo do VMR mas em cumprimento do intervalo de VMA estabelecido pelo Anexo XVI do DL 236/98; e uma concentração de ferro superior ao VMR do Anexo XVI (sem que se encontra definido um VMA).
- Na **SUP3** os resultados obtidos enquadram-se dentro nos limites legais estabelecidos para os diversos usos da linha de água analisados, com exceção do oxigénio dissolvido apurado no período seco de 2018, em concentrações inferiores ao VmA do Anexo XXI do DL 236/98, mas ainda assim quantitativamente idênticas a montante e jusante da A3, sugerindo a existência de uma origem de contaminação exógena à autoestrada.

Acresce a estes resultados que, da comparação dos resultados obtidos em 2018, a montante e jusante da A3, nos vários períodos de análise, não são detetadas variações com significado.

Por último, e ainda que tenha existido uma recuperação de tráfego na A3 desde 2014, no sublanço Águas Santas / Maia, e desde 2013 no sublanço Maia / Santo Tirso, o tráfego efetivo que circulou em 2018 neste troço da A3 situou-se muito aquém das estimativas de tráfego consideradas em fase de projeto e em sede das respetivas Avaliações de Impacte Ambiental.

Face ao exposto, em 2018 não são evidentes sinais de contaminação com origem nas águas de escorrência da plataforma da autoestrada, associado ao tráfego em circulação, nem se perspetiva a ocorrência de uma afetação na

qualidade das linhas de água recetoras, e conseqüentemente nos seus usos, induzidas pela exploração dos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3.

5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

5.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

5.1.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros monitorizados em cada campanha, foram os seguintes:

- Monóxido de Carbono (CO),
- Dióxido de Azoto (NO₂),
- Óxidos de Azoto (NO_x),
- Partículas Atmosféricas PM10
- Benzeno
- Benzo(a)pireno
- Parâmetros meteorológicos locais (velocidade e direção do vento, temperatura do ar, precipitação, humidade relativa).

5.1.2 Locais de medição

O local de medição inicialmente previsto no Plano Geral de Monitorização foi reajustado em 2017 de forma a minimizar a influência de outras vias, nomeadamente o nó entre a A41 e a A3.

Em 2018 a monitorização da qualidade do ar foi realizada no local identificado no Quadro 19. A seleção exata foi definida em visita conjunta aos locais por técnicos da SondarLab e da BGI – Brisa Gestão de Infraestruturas.

Quadro 19 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar

Sublanço	Referência	Localização	Coordenadas
Águas Santas / Maia	P1	Km 6+550 (nascente), Lugar de Cristal	41°13'29.97"N / 8°34'19.24"W

O local de medição P1 fica situado junto a habitações unifamiliares, no Lugar de Cristal (Rua do Trelaiteiro), Maia, em estrada de utilização quase exclusiva das habitações locais. O local encontra-se a cerca de 5 metros da via em estudo, no lado nascente, à mesma cota da via em estudo. Não foram identificadas fontes emissoras próximas, para além da Autoestrada A3, das habitações unifamiliares, e dos terrenos agrícolas existentes na envolvente.



Figura 1 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 6+550 (nascente), Cristal (Sublanço Águas Santas / Maia).



Figura 2 – Enquadramento espacial do local de medição de P1 – Km 6+550 (nascente), Cristal – Sublanço Águas Santas / Maia (adaptado de Google Earth).

5.1.3 Períodos de amostragem

Foram realizadas 8 campanhas de 7 dias de medição, distribuídas ao longo do ano de 2018, perfazendo um total de 56 dias de medição (14% do ano), tal como previsto no Decreto-Lei n.º 102/2010 para medições indicativas. Os períodos de medição foram os seguintes:

- Campanha 1: 23 de fevereiro a 1 de março de 2018
- Campanha 2: 7 a 15 de abril de 2018
- Campanha 3: 15 a 21 de maio de 2018
- Campanha 4: 12 a 18 de junho de 2018
- Campanha 5: 6 a 15 de julho de 2018
- Campanha 6: 27 de setembro a 7 de outubro de 2018
- Campanha 7: 13 a 19 de novembro de 2018
- Campanha 8: 15 a 21 de dezembro de 2018.

5.1.4 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 Volume II, Anexo II.3.5, são apresentadas as várias características previstas para o local selecionado, permitindo a obtenção da incerteza estimada para cada um dos parâmetros medidos no local em estudo.

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

5.1.5 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 n.º L0353 emitido pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Volume II, Anexo II.3.1).

Quadro 20 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas

Poluentes Atmosféricos	Ensaio	Método de Ensaio	Gama de Medição
Óxidos de Azoto [Dióxido de Azoto (NO ₂) e Óxido de Azoto (NO)]	Determinação da concentração de óxidos de azoto Quimiluminescência	EN 14211:2012 ^[A]	NO: 4 – 1200 µg/m ³ NO ₂ : 7 – 500 µg/m ³
	Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto	MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012 ^[A]	
Monóxido de Carbono (CO)	Determinação da concentração de monóxido de carbono Espectroscopia de infravermelho não dispersivo	EN 14626:2012 ^[A]	0,50 – 17,50 mg/m ³
	Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono	MT .08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012 ^[A]	
Partículas Atmosféricas PM10	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	ISO 10473:2000 Alínea c) do Anexo VII do Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio ^[A]	13 – 92 µg/m ³
Benzeno	Determinação da concentração de benzeno Cromatografia gasosa	EN 14662-3:2005 ^[A]	0,65 – 50 µg/m ³
Benzo(a)pireno	Determinação das concentrações atmosféricas de Benzo(a)pireno	Amostragem Partículas Totais: Filtração segundo Método Interno ^[*] e Determinação pela EN 15549 ^{[SCA] [*]}	> 0,2 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.

5.1.6 Equipamento utilizado

Para a realização das medições em contínuo dos poluentes atmosféricos, foram utilizadas Estações móveis de medição da qualidade do ar - atrelados fechados equipados interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar, com temperatura controlada por sistema de ar condicionado:

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

Os analisadores de CO, NO, NO₂ produzem resultados em contínuo. O analisador de benzeno produz resultados de 15 em 15 minutos, enquanto que os monitores de partículas por radiação beta produzem resultados de 4 em 4 horas. Os valores de benzo(a)pireno apresentados referem-se a médias semanais.

No Anexo II.3.6 do Volume II são apresentados em tabela os equipamentos de monitorização da qualidade do ar em contínuo, usados por local de medição, durante as várias campanhas de medição.

5.1.7 Critérios de avaliação dos dados

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

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

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

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

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

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

No cálculo das médias anuais para efeitos estatísticos, para os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, 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).

5.1.8 Metodologia de interpretação e avaliação de resultados de qualidade do ar

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 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 o sublanço em estudo.
- Comparação e discussão dos resultados obtidos nesta campanha com os obtidos em campanhas anteriores da fase de exploração e/ou com a fase de referência, se existentes.
- Aplicação do modelo gaussiano CALINE 4, recomendado pela US EPA, para estimativa da concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10, Benzeno e Benzo(a)pireno, no ponto de medição em contínuo, A3 – Águas Santas/Maia, 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 2018.
- Comparação dos dados de entrada considerados em EIA com os dados de entrada considerados nas simulações efetuadas.
- Comparação e discussão dos dados estimados pelo modelo com os dados medidos durante as campanhas de 2018.
- Comparação dos valores estimados em 2018 com os valores estimados em EIA.

5.1.9 Apresentação dos dados meteorológicos

Os dados meteorológicos são apresentados de forma sintetizada das condições meteorológicas prevalentes. É apresentada a Rosa de Ventos, com base nos valores de direção e velocidade do vento, com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direção e velocidade de vento. Os setores são divididos em 16 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus são traduzidos nos diferentes setores 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 22 – 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

5.1.10 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar

A A3 – Autoestrada Porto / Valença é uma infraestrutura com vantagens evidentes, quer para os utilizadores da via, quer para as localidades por ela servida. No entanto, a atividade própria deste género de infraestruturas, a circulação automóvel, poderá ter implicações na qualidade do ar, ao nível das emissões dos poluentes incluídos no programa de monitorização desta via de tráfego.

5.1.11 Desvios

Nas campanhas realizadas em 2018 foram registados os seguintes desvios ao normal desenvolvimento das medições.

- Campanha 3: Falha de 7 dias do equipamento de NOx. A compensar na campanha 2, 5 e 6.
- Campanha 5: Falha de 2,5 dias de dados de CO, compensados na própria campanha.
- Campanha 8: Falha de 1 dia de Benzeno. Compensado com dados da campanha 2.

5.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

5.2.1 Apresentação dos resultados obtidos

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

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

Os resultados de qualquer uma das frações de partículas em suspensão e das substâncias a analisar nas partículas em suspensão estão apresentados às condições ambientais de amostragem. Os resultados de NOx estão expressos em microgramas por metro cúbico de dióxido de azoto.

Os métodos de ensaio para os poluentes gasosos e para as partículas em suspensão foram validados, sendo a incerteza relativa na zona do valor limite inferior a 15% no caso dos poluentes gasosos, com exceção do benzeno, e inferior a 25% no caso do material particulado e benzeno, satisfazendo os objetivos de qualidade do ar estabelecidos

para medições fixas e descritos no Anexo II, parte A do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

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

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

Os dados de base estão dispostos no Anexo II.3.8 do Volume II. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos, com exceção das partículas, é apresentada a respetiva incerteza absoluta obtida. Os períodos sem medição (para cada parâmetro) estão devidamente assinalados, sendo justificada a causa da omissão de dados. Os parâmetros estatísticos são calculados e apresentados de acordo com as definições do decreto de lei em vigor.

5.2.2 Apresentação dos resultados obtidos

5.2.2.1 Condições Ambientais

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

Quadro 23 – Resumo das condições ambientais de ensaio

Campanha		Sublanço Águas Santas / Maia P1: Km 6+550	
		Humidade Relativa (%)	Temperatura (°C)
1ª	Média	91	23
	Máximo Horário	100	27
	Mínimo Horário	30	21
2ª	Média	46	22
	Máximo Horário	58	23
	Mínimo Horário	35	19
3ª	Média	53	22
	Máximo Horário	75	26
	Mínimo Horário	36	21
4ª	Média	48	26
	Máximo Horário	71	28
	Mínimo Horário	22	25
5ª	Média	43	26
	Máximo Horário	59	27
	Mínimo Horário	21	25
6ª	Média	43	26
	Máximo Horário	59	27
	Mínimo Horário	21	25
7ª	Média	58	22
	Máximo Horário	71	25
	Mínimo Horário	54	14
8ª	Média	74	16
	Máximo Horário	83	17
	Mínimo Horário	64	15

5.2.2.2 Dióxido e óxidos de Azoto

Quadro 24 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	NO ₂	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	53	33	-	42	29	51	28	33	39
	Máximo Horário	203	87	-	70	69	210	115	119	210
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	100%	0%	100%	96%	100%	99%	99%	103%

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

Quadro 25 – Resumo dos resultados de Óxidos de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	NO _x	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	113	60	-	70	46	130	66	60	79
	Máximo Horário	697	290	-	117	120	698	559	321	698
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	100%	0%	100%	96%	100%	99%	99%	103%

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

5.2.2.3 Monóxido de carbono

Quadro 26 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3)

Local	CO	Valor Medido (mg/m^3)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	<0,50	<0,50	<0,50	0,93	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Máximo Octo-Horário	1,09	0,50	<0,50	1,1	<0,50	0,51	0,65	0,85	1,1
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	99%	111%

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

5.2.2.4 Partículas PM10

Quadro 27 – Resumo dos resultados de Partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	PM10	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	37	23	28	15	23	26	23	16	24
	Máximo Diário	72	45	35	19	38	33	39	23	72
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	100%	99%	100%	96%	100%	95%	100%	115%

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

5.2.2.5 Benzeno

Quadro 28 – Resumo dos resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local	Benzeno	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	1,6	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	1,7	0,80	3,2	1,1
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	95%	96%	100%	93%	100%	100%	85%	112%

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

5.2.2.6 Benzo(a)pireno

Quadro 29 – Resumo dos resultados de Benzo(a)pireno (ng/m^3)

Local	BaP	Valor Medido (ng/m^3)								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	8 Semanas
P1: Km 6+550	Média	0,50	0,30	<0,13	<0,03	<0,06	0,19	0,46	0,32	0,25
Taxa de Recolha de Dados (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

5.2.2.7 Declaração sobre a Incerteza de Medição

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

Quadro 30 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados

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

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

5.2.3.1 Caracterização meteorológica

No Quadro seguinte apresenta-se a síntese dos parâmetros meteorológicos medidos no local de medição.

Quadro 31 – Resumo das condições meteorológicas registadas nos locais de medição

Parâmetros	Sublanço Águas Santas / Maia
	P1: Km 6+550
Temperatura Mínima (°C)	2
Temperatura Média (°C)	16
Temperatura Máxima (°C)	37
Humidade Relativa Mínima (%)	16
Humidade Relativa Média (%)	71
Humidade Relativa Máxima (%)	97
Velocidade do Vento Média (km/h)	1,1
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	8,6
Precipitação Total (mm)	65,1
Direções de Vento Dominante (sectores)	Sul (11%), Sul-Sudeste (10%)
Percentagem de Ventos Calmos (%)	15%
Percentagem e Direção de Ventos Provenientes da Autoestrada (%)	37% (N; NNO; NO; ONO; O; OSO; SO;SSO)
Percentagem de Ventos Externos à Autoestrada (%)	48%

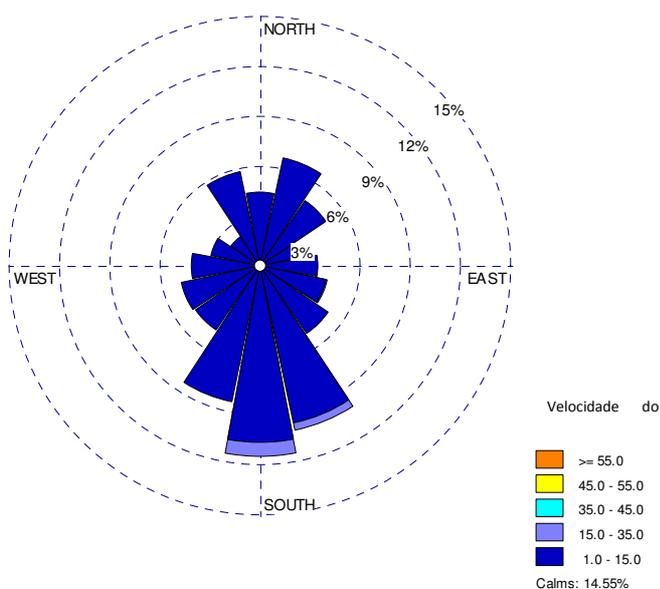


Figura 3 – Rosa de ventos registada durante o total das campanhas de medição ao km 6+550 - Sublanço Águas Santas / Maia.

5.2.3.2 Avaliação dos resultados face à legislação nacional

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

Quadro 32 – Resumo da legislação em vigor para os diversos parâmetros e comparação com os valores medidos

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Global 8 Semanas
						Sublanço Águas Santas / Maia
						P1: Km 6+550
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	140 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	100 µg/m ³ , a não exceder mais de 2x em 14% do ano (medições indicativas)	210 µg/m ³ Excedido em: VL: 5x LSA: 27x LIA: 68x
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	39 µg/m ³
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³	-	-	Não excedido
NO _x	Valor limite para proteção da vegetação	Ano civil	30 µg/m ³	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	79 µg/m ³
CO	Valor limite para proteção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 mg/m ³	7 mg/m ³	5 mg/m ³	1,1 mg/m ³
PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	35 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	25 µg/m ³ , a não exceder mais de 4 dias em 14% do ano (medições indicativas)	72 µg/m ³ Excedido em: VL: 2x LSA: 8x LIA: 23x
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	24 µg/m ³
Benzeno	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	5,0 µg/m ³	3,5 µg/m ³	2,0 µg/m ³	1,1 µg/m ³
Benzo(a)pireno	Valor alvo	Ano civil	1 ng/m ³	0,6 ng/m ³	0,4 ng/m ³	0,25 ng/m ³

Durante as oito campanhas de monitorização realizadas em 2018 verificaram-se ultrapassagens aos valores:

- NO₂ médias horárias: valor limite excedido 5 vezes, limiar superior de avaliação excedido 27 vezes. Não é cumprido o intervalo máximo de excedências ao valor limite e limiar superior de avaliação permitidas para medições indicativas.

- NO₂ média anual, excedido o limiar superior de avaliação.
- PM10 média diária, ultrapassado o valor limite e os limiares de avaliação. Não é cumprido o intervalo máximo de excedências ao limiar superior de avaliação permitidas para medições indicativas.
- PM10 média anual, excedido o limiar inferior de avaliação.

Para os restantes parâmetros com valores limite para proteção da saúde humana foram registados valores inferiores à gama dos valores limite.

Nos Quadros seguintes é feita uma avaliação às excedências aos valores limite e limiares superiores de avaliação. Dada a proximidade dos locais de medição à via em estudo, considera-se nesta análise que os valores associados a ventos calmos têm influência da A3.

Quadro 33 – Avaliação das ultrapassagens de PM10 (valor limite – 50 µg/m³ e limiar superior de avaliação – 35 µg/m³) observadas no local P1 - km 6+550 no sublanço Águas Santas / Maia da A3

Data	Concentração de PM10 medida (µg/m ³)	Concentração de PM10 (µg/m ³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de ocorrência de eventos naturais?	Influência de massas de ar provenientes da direção da A3, na ultrapassagem do Valor Limite e/ou Limiar Superior de avaliação?
		Direções da A3 (N; NNO; NO; ONO; O; OSO; SO;SSO)	Restantes Direções	Ventos calmos		
26/02/2018	72	21 (13%)	59 (50%)	105 (38%)	Não	Não
24/02/2018	52	46 (13%)	47 (50%)	61 (38%)	Não	Não
10/04/2018	45	33 (79%)	92 (21%)	-	Não	Não
25/02/2018	45	49 (21%)	36 (33%)	48 (46%)	Não	Não
15/11/2018	39	39 (13%)	39 (88%)	-	Sim. Previsão de aumento de PM10 entre 10 a 20 µg/m ³ na região Norte.	Não. Valores equivalentes registados em direções contrárias. Previsto evento natural.
09/07/2018	38	9 (29%)	23 (17%)	59 (54%)	Não	Não
23/02/2018	36	-	35 (46%)	37 (54%)	Não	Não
20/05/2018	35	40 (17%)	34 (83%)	-	Não	Não

Da avaliação feita aos valores médios diários de PM10 com concentrações superiores ao valor limite e limiar superior de avaliação, regista-se que em nenhum dos dias é possível associar o acréscimo de concentração à influência exclusiva da A3.

Quadro 34 – Avaliação das ultrapassagens de NO₂ (limiar superior de avaliação – 140 µg/m³) observadas no local P1 – km 6+550 (sublanço Águas Santas / Maia)

Data	Concentração Média Horária de NO ₂ (µg/m ³)	Direção de vento associada à Concentração média horária de NO ₂ (µg/m ³) medida			Poderá ter ocorrido influência de massas de ar com direção coincidente com a direção da A3, na ultrapassagem do Valor Limite e/ou Limiar Superior de avaliação?
		Direções da A3 (N; NNO; NO; ONO; O; OSO; SO; SSO)	Restantes Direções	Ventos calmos	
03/10/18 18:00	210		Sim		Não
04/10/18 20:00	208	Sim			Sim
26/02/18 20:00	203			Sim	Sim
26/02/18 19:00	203			Sim	Sim
23/02/18 20:00	201			Sim	Sim
04/10/18 21:00	198	Sim			Sim
26/02/18 21:00	190			Sim	Sim
25/02/18 20:00	185			Sim	Sim
23/02/18 21:00	183			Sim	Sim
03/10/18 20:00	182	Sim			Sim
25/02/18 21:00	176			Sim	Sim
03/10/18 19:00	175		Sim		Não
24/02/18 21:00	168			Sim	Sim
23/02/18 19:00	168			Sim	Sim
25/02/18 19:00	167			Sim	Sim
24/02/18 20:00	167			Sim	Sim
03/10/18 21:00	166	Sim			Sim
04/10/18 19:00	157		Sim		Não
26/02/18 18:00	155			Sim	Sim
26/02/18 22:00	149			Sim	Sim
04/10/18 22:00	148	Sim			Sim
03/10/18 17:00	147		Sim		Não
04/10/18 18:00	145		Sim		Não
03/10/18 23:00	145	Sim			Sim
02/10/18 21:00	144	Sim			Sim
02/10/18 20:00	144	Sim			Sim
24/02/18 19:00	142		Sim		Não

Da avaliação feita aos valores médios horários de NO₂ com concentrações superiores ao valor limite e limiar superior de avaliação, regista-se que:

- Dos 5 registos horários com valor superior ao valor limite, 4 têm influência de massas de ar com direção coincidente com a da A3, podendo ser consequência do tráfego circulante na A3. É excedido o número de excedências permitidas para medições indicativas.
- Dos 27 registos superiores ao valor limiar superior de avaliação, 21 têm influência de massas de ar com direção coincidente com a da A3, podendo ser consequência do tráfego circulante na A3. É excedido o número de excedências permitidas para medições indicativas.

5.2.3.3 Ciclo de variação média diária

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

Quadro 35 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição

Autoestrada	Sublanço Águas Santas / Maia
	P1: Km 6+550
Volume total médio diário de tráfego (número de veículos/dia)	73 411

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

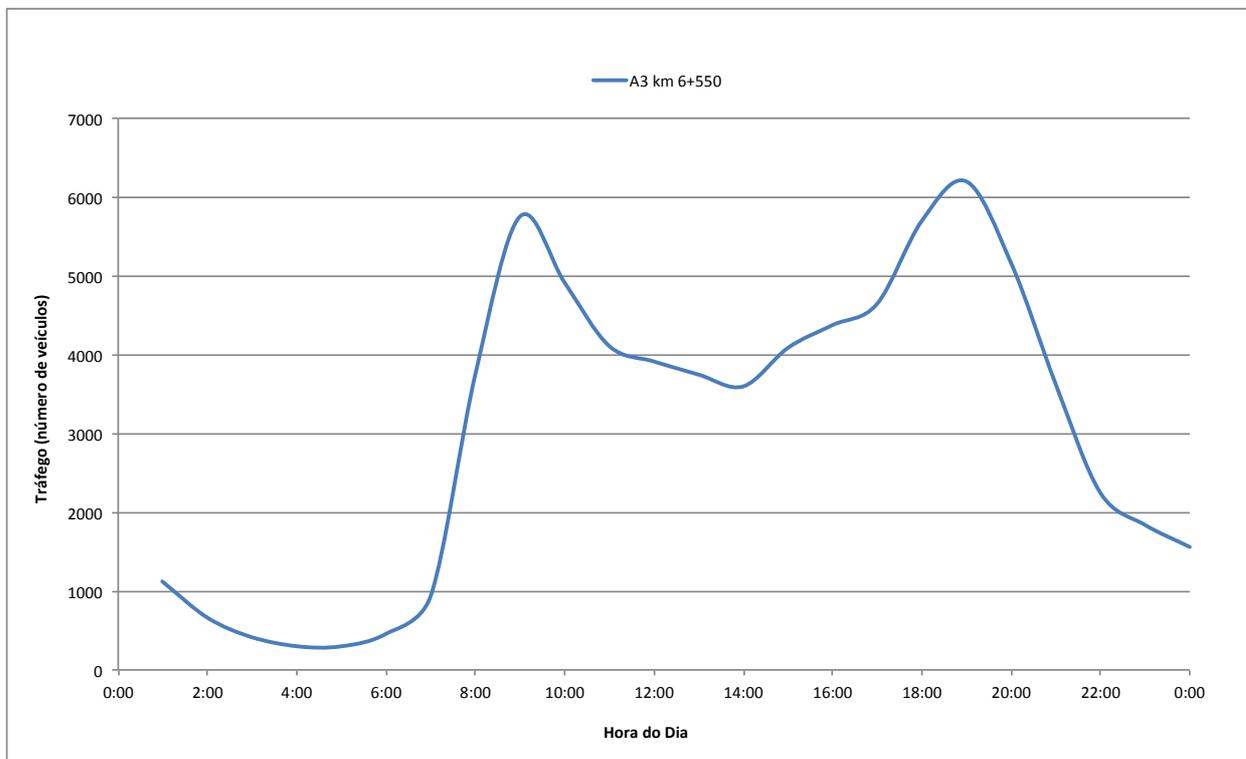


Figura 4 – Perfil de variação horária do volume de tráfego durante os períodos de medição.

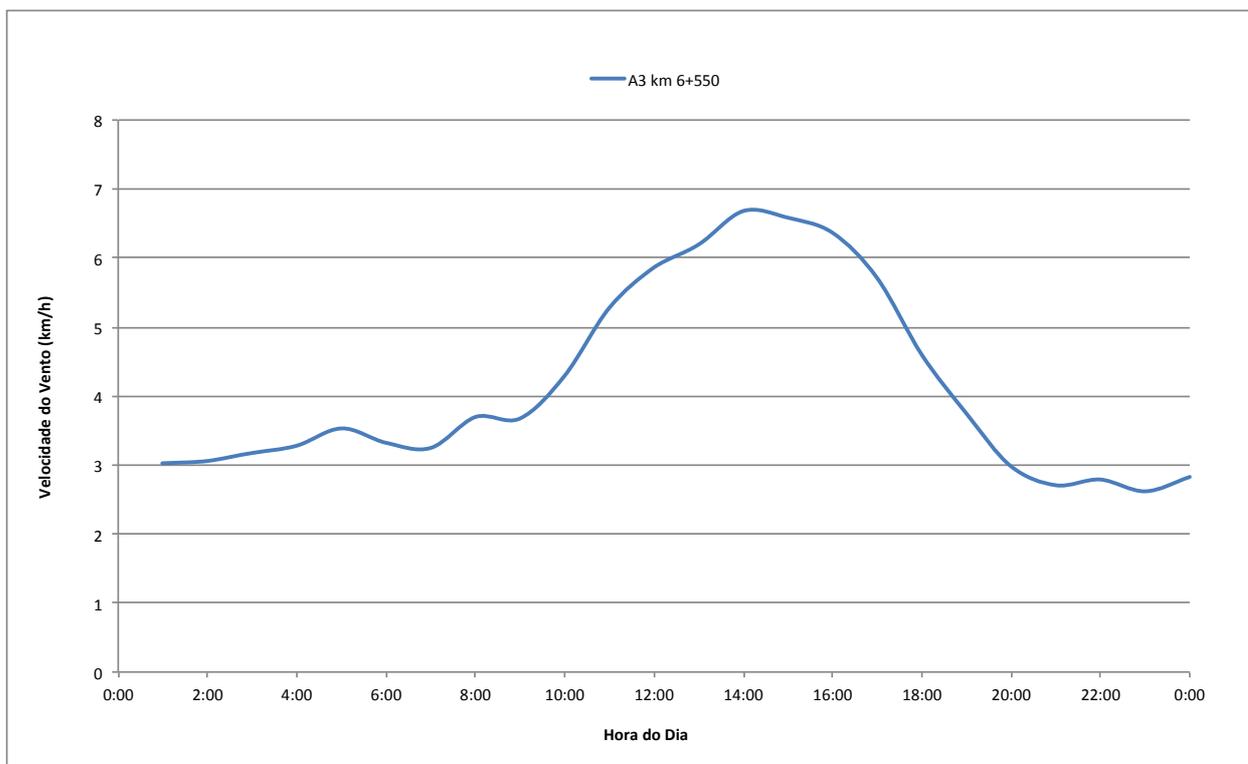


Figura 5 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição.

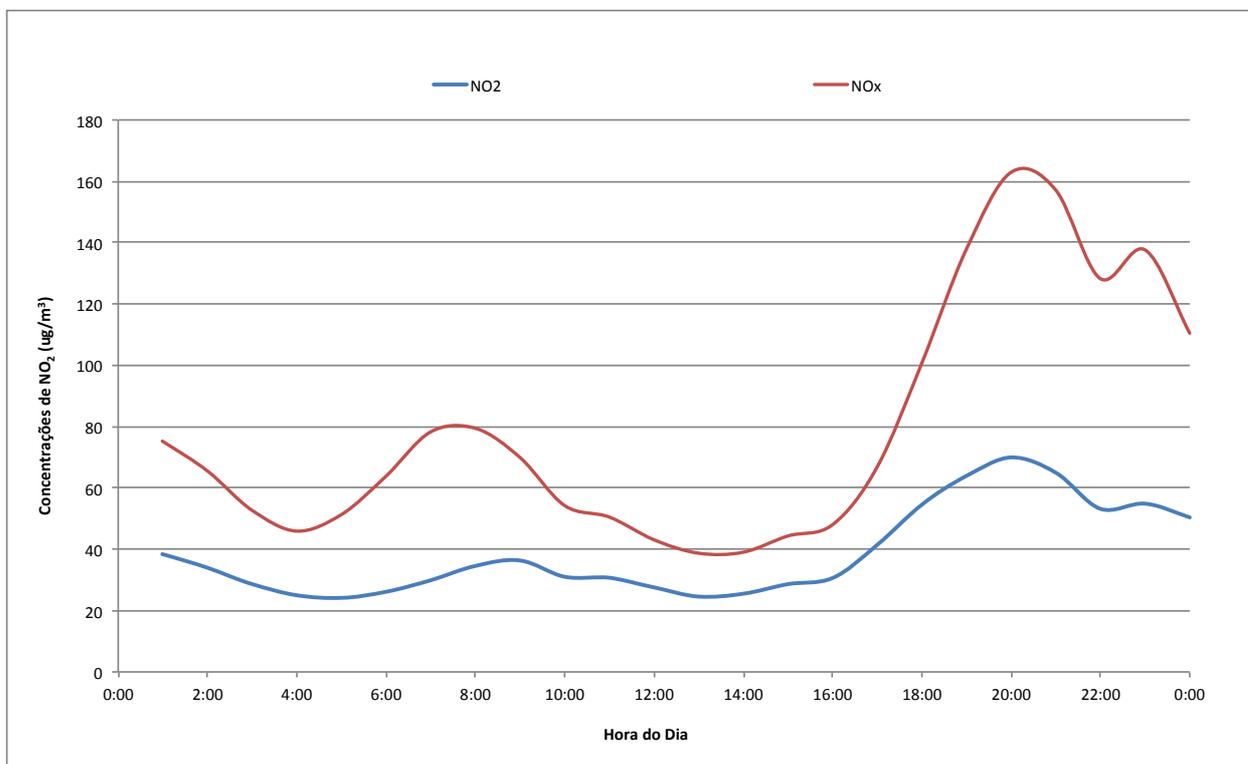


Figura 6 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ e NO_x durante os períodos de medição.

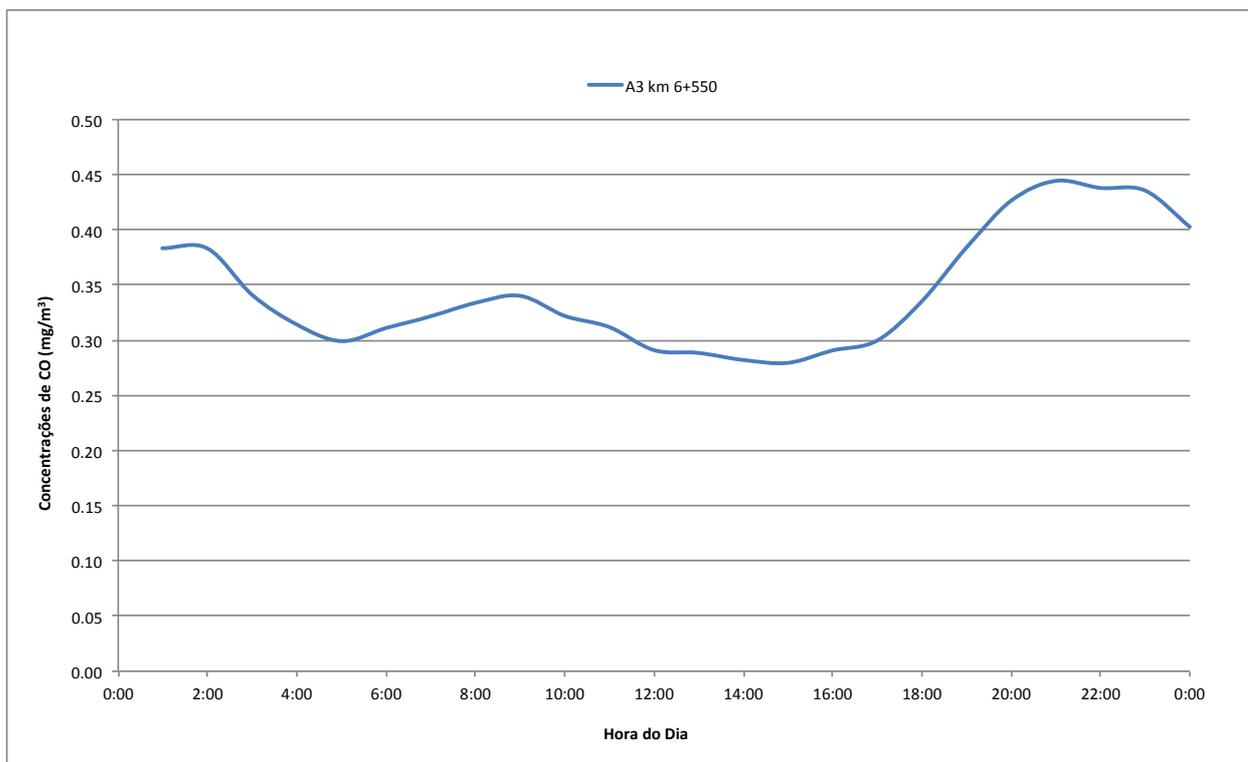


Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição.

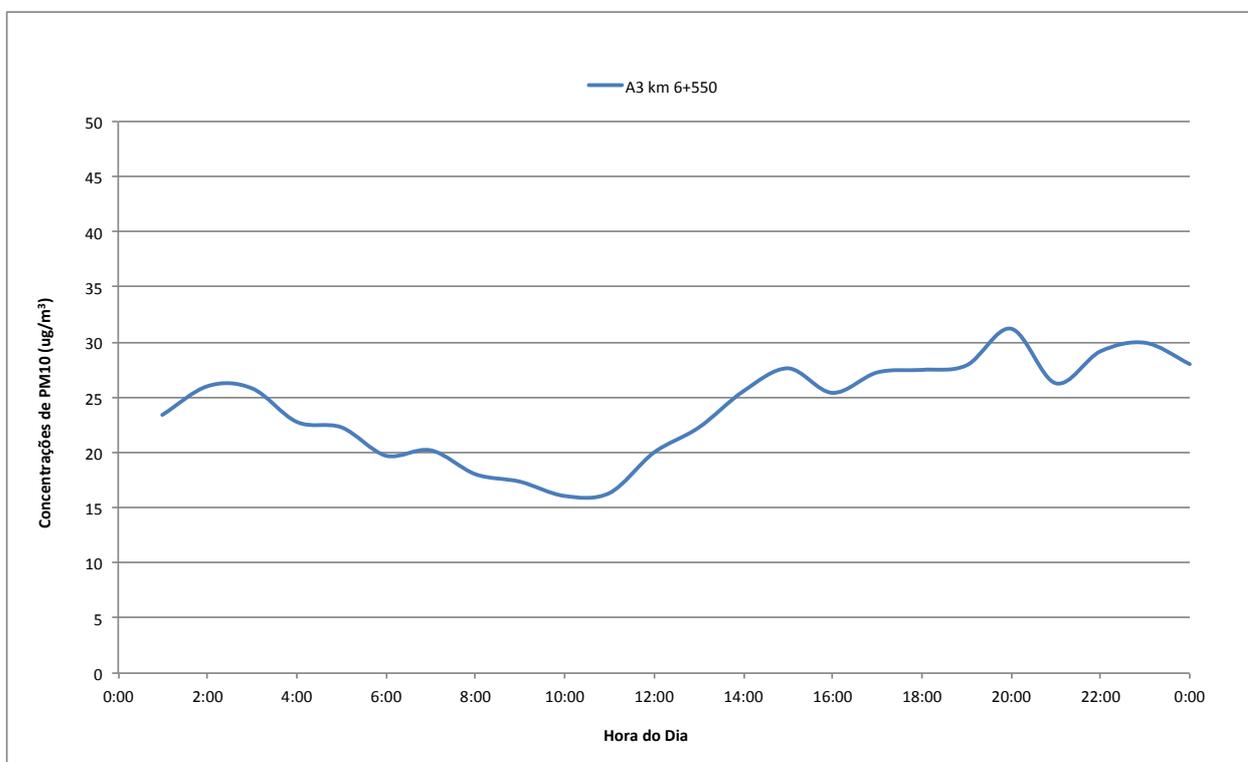


Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM10 durante os períodos de medição.

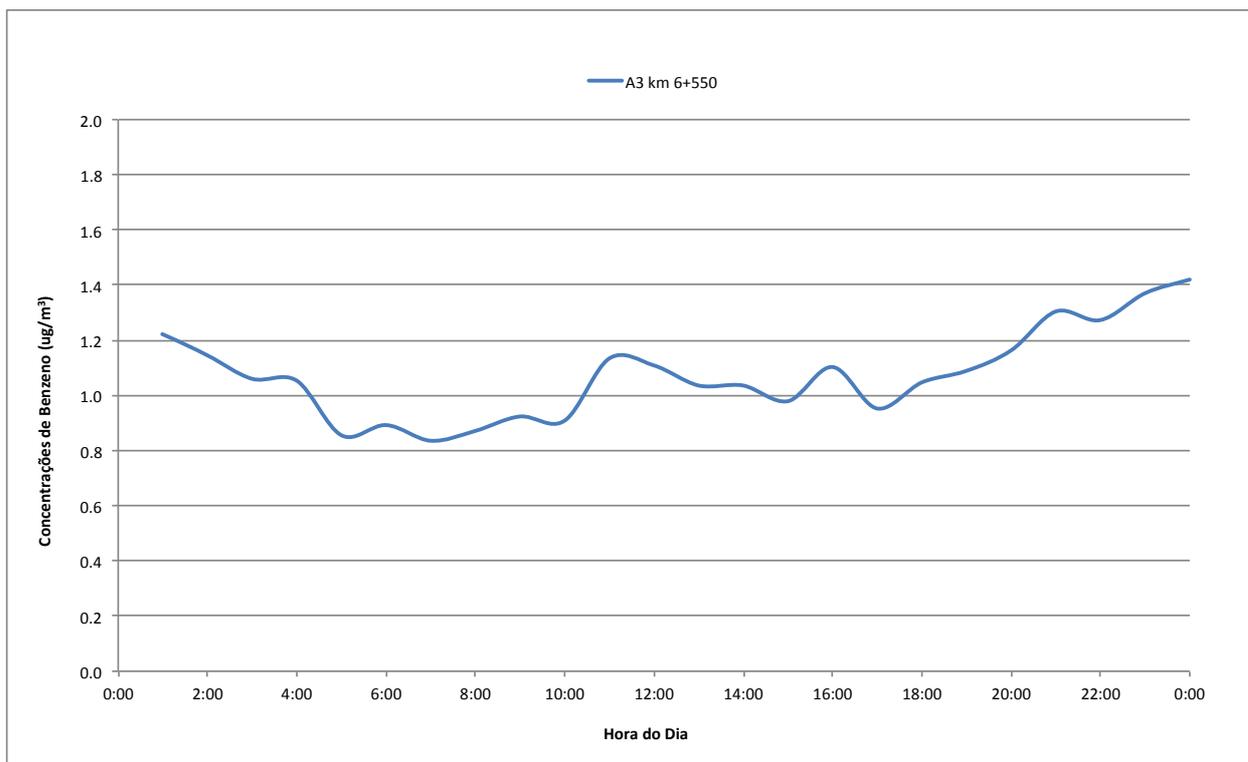


Figura 9 – Evolução média da variação horária das concentrações de Benzeno durante os períodos de medição.

O perfil de tráfego é caracterizado por dois períodos de tráfego mais intenso ao início da manhã (8h-10h) e ao final da tarde (18h-20h), mantendo-se valores mais elevados de tráfego entre estes dois períodos, comparativamente com os níveis registados no período noturno. O perfil de velocidade média do vento apresenta períodos de maior intensidade no período diurno, entre as 10h e as 20h. As velocidades médias foram, no entanto, relativamente baixas.

Os picos máximos de concentração para o NO₂/NO_x e CO, são coincidentes com os picos de maior tráfego registado na A3, com maior relevância para os NO_x, embora para este parâmetro o pico matinal tenha começado por volta das 6h. Os valores no final da tarde e início da noite foram mais elevados e prolongaram-se durante a noite, em resultado do aumento de tráfego circulante, das emissões domésticas mais intensas a partir deste período, e da redução da velocidade do vento.

O perfil obtido para as partículas PM10 e para o benzeno apresenta um acréscimo de valores coincidente com o aumento da velocidade do vento, a partir das 10 horas, e valores mais elevados após as 20 horas, quando o vento volta a apresentar-se com velocidades mais reduzidas, refletindo dependência das condições de maior estabilidade, mas também das emissões domésticas.

5.2.3.4 *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 36 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição

Poluente	Parâmetro	Sublanço Águas Santas / Maia
		P1: Km 6+550
NO ₂ (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	31
	Média de Semana Útil	42
	Acréscimo de Concentração (%)	36%
NO _x (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	62
	Média de Semana Útil	88
	Acréscimo de Concentração (%)	43%
CO (mg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<0.50
	Média de Semana Útil	<0.50
	Acréscimo de Concentração (%)	-
PM10 (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	24
	Média de Semana Útil	24
	Acréscimo de Concentração (%)	-
Benzeno (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	0,90
	Média de Semana Útil	1,1
	Acréscimo de Concentração (%)	14%
Tráfego (n.º veículos/dia)	Média de Fim-de-Semana	57110
	Média de Semana Útil	72037
	Acréscimo (%)	26%

Nota: São considerados significativos os acréscimos superiores a 15%

O aumento de tráfego automóvel na A3 nos dias de semana útil face aos períodos de fim-de-semana foi acompanhado pelo aumento das concentrações de NO₂ e NO_x. As concentrações de PM10, CO e benzeno foram equivalentes nos dois períodos considerados.

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

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

Quadro 37 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante no local de medição

Sector de Direção do Vento	Sublanço Águas Santas / Maia	
	P1: Km 6+550	
	Número de horas	Porcentagem de Ocorrência
Norte	68	4%
Norte-Nordeste	103	7%
Nordeste	73	5%
Este-Nordeste	38	2%
Este	54	3%
Este-Sudeste	64	4%
Sudeste	77	5%
Sul-Sudeste	156	10%
Sul	178	11%
Sul-Sudoeste	130	8%
Sudoeste	73	5%
Oeste-Sudoeste	75	5%
Oeste	64	4%
Oeste-Noroeste	47	3%
Noroeste	33	2%
Norte-Noroeste	90	6%
Calmos	230	15%

Quadro 38 – 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 6+550

Poluentes / Concentração Média	Sublanço Águas Santas / Maia		
	P1: Km 6+550		
	Direções		Ventos calmos
	Influência da A3 em P1	Restantes Direções	
NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	93	57	105
NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	32	51
CO (mg/m^3)	<0,50	<0,50	0,60
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23	24	32
Benzeno	0,91	0,99	2,8

Poluentes / Concentração Média	Sublanço Águas Santas / Maia		
	P1: Km 6+550		
	Direções		Ventos calmos
	Influência da A3 em P1	Restantes Direções	
Frequências das Direções Consideradas (%)	37%	48%	15%

Durante as campanhas de medição, o local de medição P1 esteve exposto maioritariamente a ventos provenientes das direções sob influências contrárias à A3 (48%), seguindo-se a exposição a massas de ar de direções coincidentes (37%). As condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 15% das ocorrências.

Pela observação dos valores registados nos três cenários e a análise das rosas de poluição, verifica-se que as emissões da A3 poderão ter tido influência nos valores de NO₂ e NO_x. O CO, as partículas PM10 e o benzeno apresentaram valores médios mais elevados quando associados a condições de ventos calmos, normalmente registados no final do dia estando, portanto, dependentes das condições de estabilidade e da influência cumulativa de outras fontes, como as emissões domésticas.

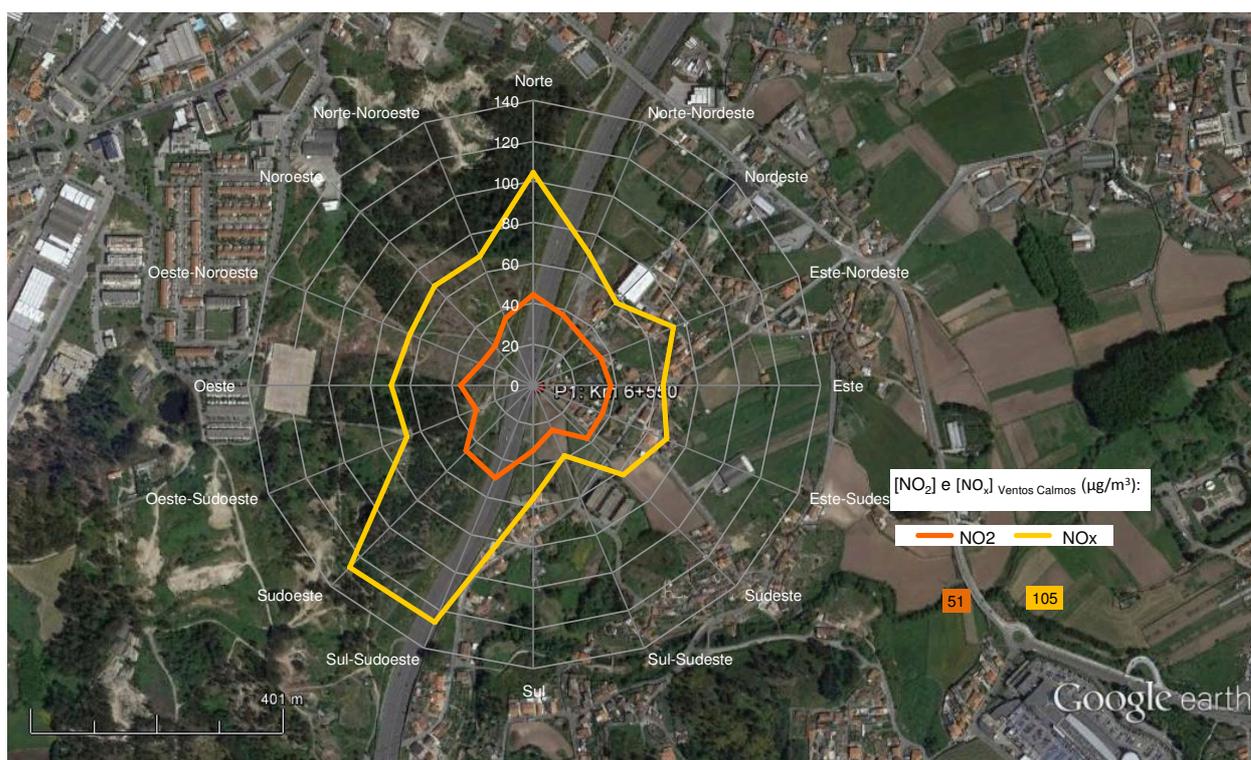


Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de NO₂ e NO_x (µg/m³) em P1 (adaptado de Google Earth).



Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m³) em P1 (adaptado de Google Earth).

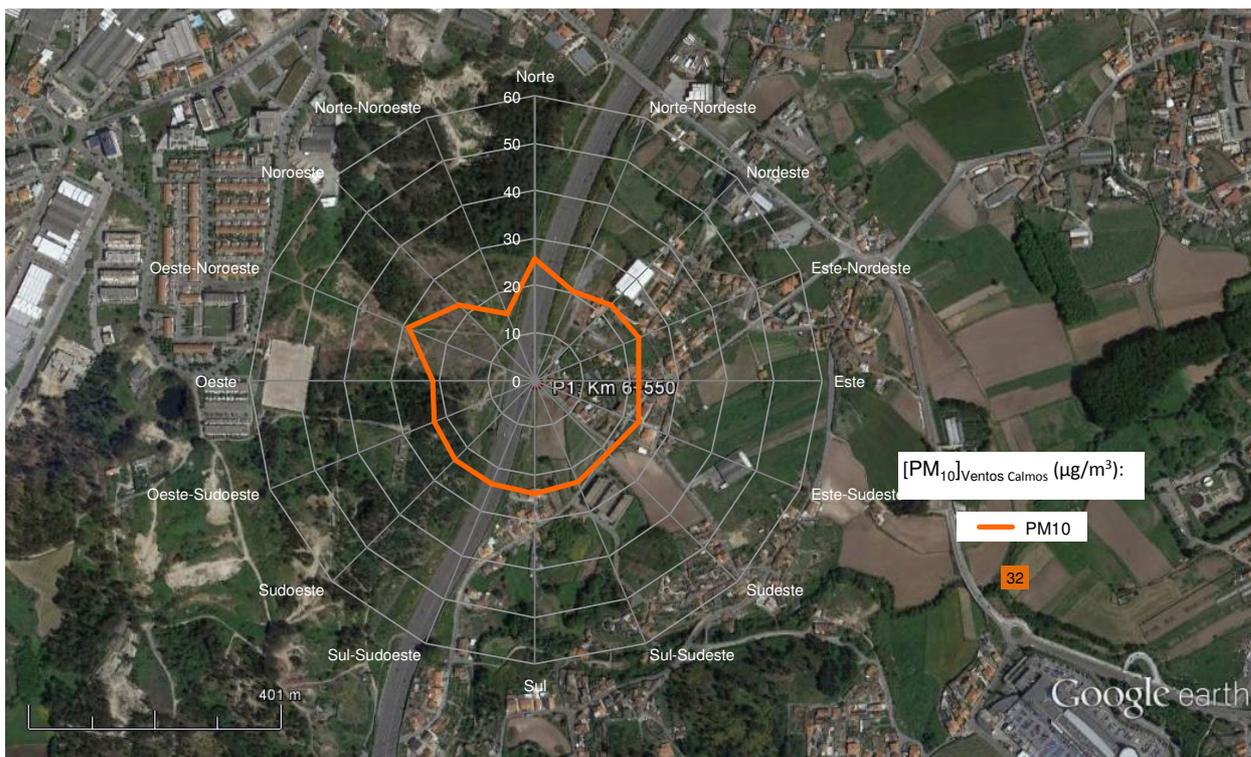


Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 (µg/m³) em P1 (adaptado de Google Earth).



Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) em P1 (adaptado de Google Earth).

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

No Anexo II.3.7 do Volume II são apresentados em forma de quadros as classificações diárias do índice de qualidade do ar e poluente responsável pela classificação para os valores de concentração medidos.

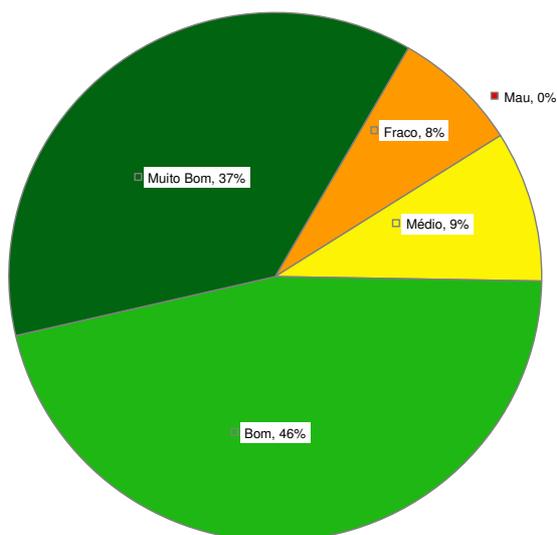


Figura 14 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no Sublanço Águas Santas/Maia (P1: km 6+550).

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição indicaram a existência de condições maioritariamente favoráveis (37% de Muito Bom e 46% de Bom), sendo as PM10 e o NO₂ os poluentes responsáveis pelas piores classificações obtidas (Médio e Fraco).

5.2.3.7 Análise de Correlações

Nos Quadros seguintes é apresentado o resultado da análise de correlações feita aos poluentes medidos, aos parâmetros meteorológicos e ao tráfego rodoviário a circular na A3 durante as medições de 2018.

Quadro 39 – Análise de correlações entre os parâmetros medidos e o tráfego automóvel durante o ano 2018 em P1: Km 6+550

	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	Benz. (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)	Tráfego (n.º veíc)	Temp. (°C)	HR (%)	Veloc. Vento (km/h)	Direção Vento (graus)	Precip. (mm)
NO (µg/m ³)	1											
NO ₂ (µg/m ³)	0,79	1										
NO _x (µg/m ³)	0,98	0,90	1									
CO (µg/m ³)	0,28	0,39	0,34	1								
Benz. (µg/m ³)	0,44	0,33	0,35	0,05	1							
PM10 (µg/m ³)	0,25	0,24	0,26	0,01	0,13	1						
Tráfego (n.º de veíc.)	0,09	0,25	0,15	0,01	0,01	0,00	1					
Temp. (°C)	-0,14	-0,10	-0,13	0,04	-0,15	-0,02	0,34	1				
HR (%)	-0,10	-0,16	-0,12	0,11	-0,07	-0,14	-0,32	-0,48	1			
Veloc. do Vento (km/h)	-0,23	-0,31	-0,26	-0,39	-0,23	-0,06	0,14	0,04	-0,13	1		
Direção do Vento (graus)	0,04	-0,04	0,01	-0,08	0,04	-0,05	0,06	0,17	-0,09	0,19	1	
Precip. (mm)	-0,03	-0,03	-0,03	-0,05	-0,03	-0,04	-0,01	-0,06	0,09	0,09	0,02	1

Os resultados obtidos indicam diferentes graus de correlação:

- Uma forte correlação entre o NO, NO₂ e os NO_x, superior a 70%;
- Uma correlação de mais de 40% entre o benzeno e o NO, e entre a temperatura e a humidade relativa.

Para o tráfego automóvel a circular na A3 não foram obtidas correlações elevadas com nenhum dos parâmetros medidos, estando a correlação mais elevada (25%) associada ao NO₂.

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

Durante o ano 2018 foram registadas excedências aos valores médios horários de NO₂ que tiveram influência de massas de ar com direção coincidente com a direção da A3. Para as partículas PM10 os valores médios diários superiores ao valor limite não deverão ter sido influência da A3, mas sim de outras fontes. De forma a quantificar a contribuição do tráfego circulante na A3 nos valores medidos, é proposta para 2019 a avaliação em simultâneo nos dois lados da via.

5.2.5 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 2018, e a informação constante do respetivo EIA.

No Estudo de Impacte Ambiental da A3 – Sublanço Águas Santas/Maia, a caracterização da qualidade do ar foi efetuada com recurso ao modelo CALINE, para estimativa das concentrações de NO₂ e CO (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 II.3.2 do Volume II) para estimativa de concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10, Benzeno e Benzo(a)pireno, poluentes contemplados na campanha de medição, no ponto A3 – Águas Santas/Maia. 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 e CO). A comparação com os valores estimados no 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.

5.2.6 Dados de entrada no modelo de dispersão

O período considerado para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM10, Benzeno e Benzo(a)pireno, para o ponto A3 – Águas Santas/Maia, correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 202,5º, sul-sudoeste e os 45º, nordeste), perfazendo um total de 710 horas simuladas (46% do período de medições).

Foram disponibilizados dados de tráfego horários reais, medidos no Sublanço Águas Santas / Maia, durante os períodos considerados para a estimativa dos poluentes. No Anexo II.3.3 do Volume II são apresentados os dados de tráfego horários utilizados na avaliação da qualidade do ar, para o Sublanço 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 o ponto de medição sofreu influência da via de tráfego.

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

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

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

Quadro 40 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados.

Via (Inclinação)	FE Ligeiros (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)					FE Pesados (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)				
	NO _x	CO	PM10	Benzeno	Benzo(a)pireno	NO _x	CO	PM10	Benzeno	Benzo(a)pireno
0%	0,609	0,736	0,058	0,010	1,22x10 ⁻⁶	5,540	1,334	0,217	7,97x10 ⁻⁵	9,00x10 ⁻⁷
2%						5,693	1,007	0,194	7,67x10 ⁻⁵	
4%						8,711	0,925	0,212	1,04x10 ⁻⁴	
6%						11,713	1,195	0,248	1,44x10 ⁻⁴	

5.2.7 Comparação entre condições previstas em EIA e informação das campanhas de medição

O volume de tráfego médio diário considerado nas simulações em fase de EIA do sublanço em avaliação (5482 veículos por hora), foi superior ao tráfego médio diário registado em 2018, no período coincidente com as campanhas de monitorização efetuadas (3059 veículos por hora).

Quanto às condições meteorológicas, no EIA foram introduzidas as condições frequentes e críticas. A direção de ventos mais frequente (90º) não se enquadra no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações (202,5º - 45º). A direção de ventos crítica varia consoante a posição do recetor face à via, não sendo por isso possível avaliar face às condições verificadas no recetor em estudo.

Em termos da temperatura e velocidade do vento, no EIA consideraram-se os valores de 15ºC e 3,8 m·s⁻¹ e 0,5 m·s⁻¹, para as condições frequentes e críticas, respetivamente. Nas simulações atuais, usaram-se valores reais, para a temperatura, que variaram entre os 2,1ºC e os 35,0ºC e, para a velocidade do vento, valores entre os 0,30 m·s⁻¹ e os 3,99 m·s⁻¹. Assim, os valores considerados no EIA enquadram-se nos valores reais medidos na envolvente da via, e inseridos nas simulações atuais.

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

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

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

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

5.2.8 Comparação entre os valores estimados e valores medidos

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

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

O valor de fundo para os poluentes em questão foi determinado a partir do valor médio das concentrações medidas no ponto A3 – Águas Santas/Maia, nas horas em que estes se encontram a montante da estrada em termos da direção de vento registada (horas em que o ponto não está sob influência da estrada). Os valores obtidos encontram-se sintetizados no Quadro seguinte, para os poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzeno. 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. O facto de não se considerar a concentração de fundo pode gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

Quadro 41 – Valores de fundo considerado para cada um dos poluentes.

Local	Poluente	Valor de fundo
A3 – Águas Santas/Maia	NO ₂	32,92 µg·m ⁻³
	CO	0,26 mg·m ⁻³
	PM10	23,24 µg·m ⁻³
	Benzeno	1,33 µg·m ⁻³

No Anexo II.3.4 do Volume II são apresentados os valores de concentração medidos e estimados no recetor A3 – Águas Santas/Maia, para as horas das campanhas de amostragem em que os pontos se encontraram sob a influência da via em questão.

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

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

Quadro 42 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, no Sublanço em avaliação.

Local	Poluente	Valor de fundo
A3 – Águas Santas/Maia	NO ₂	32,92 – 471,88 µg·m ⁻³
	CO	0,26 – 0,75 mg·m ⁻³
	PM10	23,24 – 65,10 µg·m ⁻³
	Benzeno	1,33 – 7,68 µg·m ⁻³
	Benzo(a)pireno	3,81x10 ⁻² – 2,20x10 ⁻¹ ng·m ⁻³

Quadro 43 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos

Local	Poluente	Cumprimento dos critérios de aceitação (%)	% de valores sobrestimados	% de valores subestimados
A3 – Águas Santas/Maia	NO ₂	39	84	16
	CO	71	64	36
	PM10	70	71	29
	Benzeno	34	87	13
	Benzo(a)pireno	38	25	75

No recetor A3 – Águas Santas/Maia, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2018, são muito reduzidas, não ultrapassando os 0,75 mg·m⁻³. Os valores de concentração de NO₂, PM10, Benzeno e Benzo(a)pireno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre os 32,92-471,88 µg·m⁻³, os 23,24-65,10 µg·m⁻³, os 1,33-7,68 µg·m⁻³, e os 3,81x10⁻²-2,20x10⁻¹ ng·m⁻³, respetivamente. Verifica-se que, no caso do NO₂, há ultrapassagens ao valor limite horário definido para este poluente (200 µg·m⁻³).

Os valores estimados de CO e PM10 apresentam uma concordância razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 71% e 70%, respetivamente. No entanto, os valores estimados de NO₂, Benzeno e Benzo(a)pireno, apresentam uma concordância reduzida, de 39%, 34% e 38%, respetivamente.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (84%), CO (64%), PM10 (71%) e benzeno (87%). Para o poluente benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (75%).

5.2.9 Comparação entre os valores de concentração estimados para 2018 e os valores estimados em fase de EIA

Para efeitos de comparação, no Sublanço Águas Santas/Maia, usaram-se os resultados apresentados no EIA, para os poluentes NO₂ e CO, para o ano 2020 (ano mais próximo do ano das campanhas de monitorização), do recetor localizado no Km 7, para a distância de 20 metros da via e os valores estimados no recetor km 6+550, durante as campanhas de monitorização, realizadas em 2018. Esta comparação é apresentada no Quadro 44.

Quadro 44 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2018, para o NO₂ e CO

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização 2018
	Cenário frequente	Cenário crítico	Gama valores estimados
NO ₂	185,00 µg·m ⁻³	267,00 µg·m ⁻³	32,92 – 471,88 µg·m ⁻³
CO	4,63 mg·m ⁻³	9,38 mg·m ⁻³	0,26 – 0,75 mg·m ⁻³

Os valores de NO₂ estimados no EIA enquadram-se na gama de valores estimados durante as campanhas de monitorização de 2018, para ambos os cenários. No entanto, os valores de CO estimados no EIA, tanto no cenário frequente, como no crítico, são muito superiores aos valores estimados assumindo as condições reais de tráfego e meteorológicas. Este facto pode estar relacionado com o valor de fundo usado nas simulações, que correspondeu ao valor máximo horário registado em 2001 nas Estações da Região do Grande Porto, utilizado para este poluente em fase de EIA (4,06 mg·m⁻³).

5.2.10 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

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

5.2.11 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

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

O Quadro seguinte faz um resumo dos resultados obtidos para o sublanço Águas Santas /Maia. Em 2015 foi alterado o local de medição para o Km 6+550, de forma a minimizar a influência das emissões de tráfego provenientes do do nó entre a A3 e a A41, registados no local ao Km 7+450, e aferir o real impacto do tráfego na A3 nos valores medidos.

Quadro 45 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na fase de exploração para a A3 – sublanço Águas Santas / Maia

Parâmetro	Estatística	Medições durante 14% do ano						
		2010 km 7+450	2012 km 7+450	2014 Km 7+450	2015 Km 6+550	2016 Km 6+550	2017 Km 6+550	2018 Km 6+550
NO ₂ (µg/m ³)	Média	44	37	36	49	47	31	39
	Máx. – h	197	224	246	186	231	148	210
NO _x (µg/m ³)	Média	131	71	65	128	118	72	79
	Máx. – h	>765 (1026)	581	387	755	> 756 (954)	504	698
CO (mg/m ³)	Média	<0,43	<0,29	0,27	<0,58	<0,58	<0,50	<0,50
	Máx. – 8h	2,3	0,88	0,82	1,0	1,1	1,4	1,1
PM10 (µg/m ³)	Média	43	28	22	<18	19	25	24
	Máx. – d	115	85	52	41	51	>92 (99)	72
Benzeno (µg/m ³)	Média	1,6	1,1	<3,3	1,3	1,0	0,90	1,1
Benzo(a)pireno (ng/m ³)	Média	-	-	-	-	0,2	<0,15	0,25
N.º de veículos/dia	Média	63 720	64 105	60 481	64 492	65 891	70 465	73 411

A análise do quadro anterior permite concluir que a maioria dos poluentes manteve a gama de valores durante o ano 2018, face aos valores medidos em 2017, com aumentos apenas para o NO₂ e NO_x, possivelmente em consequência do acréscimo de tráfego médio diário registado durante o período em que decorreram as medições.

5.3 CONCLUSÕES

Durante o ano 2018 foram registadas cinco horas de excedências aos valores médios horários de NO₂, quatro das quais tiveram influência de massas de ar com direção coincidente com a direção da A3. Foi ultrapassado para este parâmetro o número de horas previstas para medições indicativas. Para as partículas PM10 os valores médios diários

superiores ao valor limite não tiveram influência exclusiva de massas de ar com direção coincidente com a direção da A3.

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 ocorreu uma contribuição de massas de ar com direção coincidente com a direção da A3 nas concentrações obtidas para o NO₂ e os NO_x. Os restantes poluentes, como o monóxido de carbono, as partículas PM10, o benzeno e o benzo(a)pireno apresentaram-se sem grande expressão e dependentes também de outras fontes, nomeadamente das emissões domésticas, e de condições de maior estabilidade atmosférica registadas ao final do dia.

De forma a quantificar a influência da A3 nos valores medidos, é aconselhada a manutenção da monitorização em 2019, mas com avaliação em simultâneo em ambos os lados da via.

Para a comparação e validação das previsões efetuadas no EIA, foi considerada a informação recolhida nas campanhas de medição, realizada em 2018, e a informação constante no EIA da A3 – Sublanço Águas Santas/Maia.

O volume de tráfego médio diário considerado nas simulações em fase de EIA do sublanço em avaliação (5482 veículos por hora), foi superior ao valor registado em 2018 (3059 veículos por hora).

Quanto às condições meteorológicas, no EIA foram introduzidas as condições frequentes e críticas. A direção de ventos mais frequente (90º) não se enquadra no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações (202,5º - 45º). A direção de ventos crítica varia consoante a posição do recetor face à via, não sendo por isso possível avaliar face às condições verificadas no recetor em estudo.

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

As simulações efetuadas no ponto de medição A3 – Águas Santas/Maia, 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 2018, apresentaram uma concordância razoável com os valores medidos no recetor em estudo, 71% e 70%, respetivamente. No entanto, os valores estimados de NO₂, Benzeno e Benzo(a)pireno, apresentam uma concordância reduzida, de 39%, 34% e 38%, respetivamente.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos quatro poluentes em estudo, NO₂ (84%), CO (64%), PM10 (71%) e benzeno (87%). Para o poluente benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar (75%).

Através da comparação entre os valores estimados durante as campanhas de monitorização de 2018 e os valores estimados no EIA, para o sublanço Águas Santas / Maia, foi possível verificar que, os valores de NO₂ estimados no EIA enquadram-se na gama de valores estimados durante as campanhas de monitorização de 2018, para ambos os cenários. No entanto, os valores de CO estimados no EIA, tanto no cenário frequente, como no crítico, são muito superiores aos valores estimados assumindo as condições reais de tráfego e meteorológicas. Este facto pode estar relacionado com o valor de fundo usado nas simulações, que correspondeu ao valor máximo horário registado em 2001 nas Estações da Região do Grande Porto, utilizado para este poluente em fase de EIA (4,06 mg·m⁻³).

6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

6.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

6.1.1 Parâmetros a monitorizar

A monitorização consistiu 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 - L_d , L_e e L_n , respetivamente), visando obter os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n .

Durante as medições dos níveis sonoros foram 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.

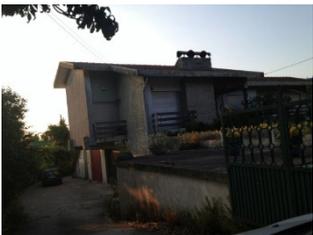
O parâmetro a caracterizar foi o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A ($L_{Aeq,t}$).

6.1.2 Locais de amostragem

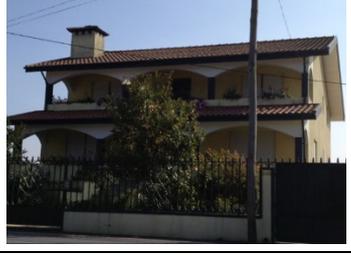
A execução da monitorização de ruído ambiente nos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 foi prevista junto de 23 recetores, indicados no Quadro 46.

Quadro 46 – Pontos preconizados na monitorização de ruído ambiente

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
Águas Santas / Maia				
km 2+275 Este N 41°11'39.96" W 8°35'24.76"	Habitação 1 piso		R1 / -	Sim
km 3+425 16m a Este N 41°12'01.8" W 8°35'07.3"	Clube Académico Sangemil 2 pisos		R2/ LA_13_0621_10_02	Sim

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
3+625 Oeste N 41°12'7.24" W 8°35'5.76"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R3 / LA_13_0622_10_02	Sim
4+075 Oeste N 41°12'19.80" W 8°35'0.08"	Habitação unifamiliar 1 piso		R4 / LA_13_0626_10_02	Sim
4+400 Este N 41°12'28.9" W 8°34'52.1"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R5 / LA_13_0627_10_02	Sim
4+425 Oeste N 41°12'32.6" W 8°34'56.2"	Habitação unifamiliar 3 pisos		R6 / LA_13_0628_10_02	Sim
5+700 Oeste N 41°13'8.44" W 8°34'32.36"			R9 / -	Sim
4+425 Oeste N 41°13'23.77" W 8°34'19.92"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R11 / LA_13_0630_10_02	Sim

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
6+400 Oeste N 41°13'29.06" W 8°34'23.13"	Habitação unifamiliar 1 piso		R12 / LA_13_0631_10_02	Sim
6+575 Este N 41°13'29.87" W 8°34'19.08"	Habitação unifamiliar de 2 pisos		R13 / LA_13_0632_10_02	sim
7+250 Este N 41°13'55.59" W 8°34'0.43"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R15 / LA_13_0633_10_02	Sim
Sublanço Maia / Santo Tirso				
12+300 Este N 41°16'30.00" W 8°33'31.74"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R19 / LA_13_0643_10_02	Sim
12+400 Este N 41°16'31.17" W 8°33'32.59"	Escola C+S de São Romão de Coronado (edifícios com 1/2 pisos)		R20 / LA_13_0644_10_02	Sim

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
12+875 Oeste N 41°16'46.09" W 8°33'43.68"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R21 / LA_13_0646_10_02	Sim
13+275 Oeste N 41°16'59.7" W 8°33'37.0"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R22 / -	Sim
13+125 Este N 41°16'50.50" W 8°33'34.95"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R23 / LA_13_0648_10_02	Sim
13+875 Este N 41°17'11.56" W 8°33'18.42"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R24 / LA_13_0651_10_02	Sim
14+275 Este N 41°17'19.75" W 8°33'3.61"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R25 / LA_13_0652_10_02	Não

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
15+475 Oeste N 41°17'45.16" W 8°32'25.93"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R26 / LA_13_0656_10_02	Sim
15+225 a 15+775 Este N 41°17'36.1" W 8°32'30.1"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R27 / LA_13_0655_10_02	Sim
15+775 Este N 41°17'52.80" W 8°32'17.44"	Habitação unifamiliar 1 piso		R28 / LA_13_0657_10_02	Sim
16+475 Oeste N 41°18'14.14" W 8°32'9.49"	Habitação unifamiliar 1 piso		R29 / LA_13_0659_10_02	Sim
16+475 Oeste N 41°18'10.7" W 8°32'10.5"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R30 / LA_13_0658_10_02	Sim

⁽¹⁾ **Nota:** O nº de ensaio corresponde à designação interna adotada pelo laboratório de ruído no âmbito da realização do ensaio, a qual consta nos respetivos relatórios de ensaio (Anexo II.4.2 do Volume II).

Destes, não foram avaliados os recetores indicados no Quadro 47:

Quadro 47 – Recetores não monitorizados

Recetores não monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor	Motivo
Sublanço Águas Santas / Maia				
km 2+275 Este N 41°11'39.96" W 8°35'24.76"	Habitação 1 piso		R1	Recetor demolido.
5+700 Oeste N 41°13'8.44" W 8°34'32.36"	Habitação unifamiliar 1 piso		R9	Impossibilidade de monitorizar o recetor.
Sublanço Maia / Santo Tirso				
13+275 Oeste N 41°16'59.7" W 8°33'37.0"	Habitação unifamiliar 1 piso		R22	Impossibilidade de monitorizar o recetor (substituído pelo R22A).

O recetor R22 foi substituído pelo recetor indicado no Quadro 48, localizado ao lado do recetor inicialmente previsto (situação já identificada no relatório anterior).

Quadro 48 – Substituição de recetores

Recetores não monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor	Proteção com barreira acústica
Sublanço Maia / Santo Tirso				
N 41°16'59.10" W 8°33'37.45"	Habitação unifamiliar 2 pisos		R22A	Sim

A localização dos recetores amostrados consta do Volume II, Anexo II.1.

6.1.3 Períodos de amostragem

As amostras foram recolhidas em cada recetor e em cada período de referência – período diurno (das 7h às 20h), período do entardecer (das 20h às 23h) e período noturno (das 23h às 7h) – nos dias 24, 25, 26, 27, 28, 30 de setembro e 1, 2, 3, 22, 23, 24, 25 de outubro de 2018.

6.1.4 Métodos de amostragem e registo de dados

A monitorização realizada em 2018 consistiu na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente, junto a 21 recetores, concretamente 9 recetores na envolvente do sublanço Águas Santas / Maia e 12 recetores na envolvente do sublanço Maia / Santo Tirso, 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 Volume II, Anexo II.4.1) 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 aprovado pelo DL 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação 18/2007, de 16 de março e alterado pelo DL 278/2007, de 1 de agosto.

O parâmetro caracterizado foi 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 (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 $L_{Aeq,t}$, avaliada 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, nomeadamente em horas (dos períodos diurno, entardecer e noturno). Com efeito, tratando-se de ruído rodoviário, as medições foram realizadas em dias representativos do tráfego médio anual, tendo-se, para o efeito, considerado dias em que o tráfego médio diário não diferiu em mais de 20% do tráfego médio diário anual do respetivo período de referência.

6.1.5 Equipamentos utilizados na recolha de dados

Na realização das medições de ruído ambiente foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 3 Sonómetros de classe de exatidão 1, homologados pelo Instituto Português da Qualidade, marca “01dB-METRAVIB, modelo “DOU” (números de série 10525, 10535 e 12046);
- 3 Calibradores sonoros classe 1, marca “RION”, modelo NC-74 (números de série 34425520, 34425522 e 34657193);
- 3 Estações meteorológicas da marca “VAISALA”, modelo “WXT520” (números de série H1710022, H1710023 e L1920419).

Para realizar as medições acústicas os sonómetros foram parametrizados com a seguinte configuração: indicador L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A), com tempo de resposta “Fast” e com registo em 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 estações meteorológicas, bem como ao registo na nebulosidade verificada no momento das medições.

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

Os fatores que mais contribuem para a produção de ruído do tráfego rodoviário são o motor dos veículos, a interação pneu / estrada, a velocidade, a tipologia do veículo (ligeiro / pesado), a percentagem de veículos pesados, a fluidez do tráfego (fluído / pulsado) e o volume de tráfego em circulação no troço da autoestrada em análise.

Sempre que tenham sido identificadas fontes de ruído alheias à exploração da A3, com capacidade para influir nos resultados obtidos, foi feita a respectiva menção no âmbito do capítulo de discussão de resultados.

6.1.7 Técnicas e métodos de tratamento de dados

O parâmetro caracterizado a partir dos ensaios de ruído realizados foi o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A ($L_{Aeq,t}$), que conduziu à determinação dos valores dos indicadores de ruído ambiente L_d (LAeq no período diurno), L_e (LAeq no período entardecer) e L_n (LAeq no período noturno). A partir dos valores assim apurados foi calculado o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) por recurso à seguinte fórmula de cálculo:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

A correção meteorológica foi garantida, quando necessária.

A partir dos resultados dos ensaios de ruído procedeu-se à respetiva análise e interpretação de acordo com os critérios definidos no capítulo seguinte.

6.1.8 Critérios de avaliação dos dados

Os resultados dos ensaios de ruído de 2018 foram analisados à luz das disposições regulamentares em vigor, designadamente dos valores limite de exposição máximos admissíveis para os indicadores de ruído (L_{den} e L_n), estabelecidos pelo DL 9/2007, de 17 de janeiro.

De acordo com o DL 9/2007, as áreas podem ser acusticamente classificadas em zonas sensíveis e em zonas mistas, consoante o seu uso, competindo aos municípios estabelecer, nos planos municipais de ordenamento do território, a classificação, a delimitação e a disciplina destas zonas. Segundo o Art.º 3º, alíneas v) e x) do DL 9/2007:

- Zonas Sensíveis – são as áreas definidas 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;
- Zonas Mistas – são áreas definidas 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.

A partir na informação disponibilizada nos *sítios* dos municípios atravessados pelo troço em apreço da A3 – Maia, Valongo, Trofa e Santo Tirso – constata-se que o território se encontra classificado em termos acústicos.

- **Município da Maia**

Na Carta de Condicionantes (zonamento acústico)⁵ – peça integrante da revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) da Maia – encontram-se identificadas as zonas sensíveis e as zonas mistas do município. As áreas classificadas como zonas sensíveis mais próximas à A3 (isto é, localizadas a menos de 200m da plataforma da autoestrada) localizam-se sensivelmente:

- entre os km 3+400 e 3+700, a oeste da A3 (a uma distância que varia entre de 180m a 240m da via);
- entre os km 7+100 e 7+200, a este da A4 (a uma distância de aproximadamente 110m da via).

⁵ https://www.cm-maia.pt/cmmaia/uploads/writer_file/document/1260/2008_02-zonamento_acustico21.pdf



Figura 15 – Extrato da Planta de Ordenamento de condicionantes (zonamento acústico) da Revisão do PDM da Maia

- **Município de Valongo**

À luz do Art.º 89.º do Regulamento do PDM de Valongo⁶ – Capítulo VII (Classificação acústica da proposta de plano final da revisão do PDM de Valongo), as zonas sensíveis são constituídas por áreas correspondentes a equipamentos de ensino e de saúde; as zonas mistas as restantes áreas do solo urbano, excluindo a subcategoria de Espaços verdes de enquadramento e a subcategoria de Espaços industriais e empresariais; e as zonas de conflito as áreas das zonas referidas anteriormente, em que se verifica ruído ambiente superior ao estabelecido legalmente, e que estão sujeitas a plano municipal de redução de ruído.

⁶ <https://www.cm-valongo.pt/uploads/document/file/108/54db40f884b90.pdf>

A delimitação de zonas sensíveis e mistas está identificada na Planta de Ordenamento - Classificação acústica (Carta de Classificação acústica Sul⁷ e Carta de Classificação acústica Norte⁸). Da sua análise constata-se que no território pertencente a este município que é atravessado pela A3 (na proximidade do Nó da Maia), não são identificadas áreas classificadas como zonas mistas ou sensíveis.



Figura 16 – Extrato da Planta de Ordenamento - Classificação acústica (Carta de Classificação acústica Norte) da proposta de plano final da revisão do PDM de Valongo

- **Município da Trofa**

Na Planta de Ordenamento - Zonamento de Sensibilidade ao Ruído⁹ constituente do PDM da Trofa¹⁰, encontram-se identificadas as zonas sensíveis e as zonas mistas do município. Da sua análise constata-se que zonas sensíveis mais próximas à A3 (ou seja, localizadas a menos de 200m da plataforma da autoestrada) localizam-se sensivelmente:

- Ao km 15+700, a 100m a oeste da via
- Ao km 6+800, a 200m a este da via
- Ao km 22+100, a 130m a oeste da via

⁷ <https://www.cm-valongo.pt/uploads/document/file/264/54db41594cb46.pdf>

⁸ <https://www.cm-valongo.pt/uploads/document/file/112/54db41561f0ec.pdf>

⁹ <http://sig.mun-trofa.pt/PDM#13.352760440706607/41.3082/-8.5249>

¹⁰ http://www.mun-trofa.pt/susProjects/susWebBackOffice/uploadFiles/muntrofa_web/componentFileGallery/SUS5327437B15448/AVISO-6116-2018- PUBLICACAO_ATERACAO.PDF

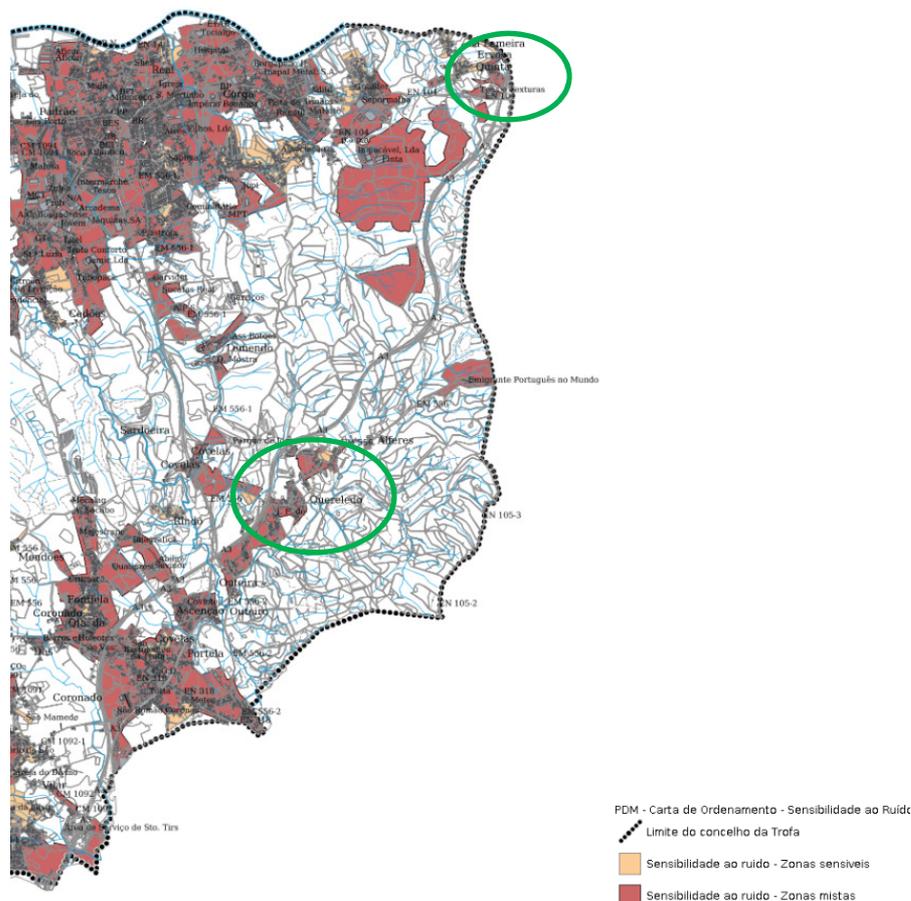


Figura 17 – Extrato do Planta de Ordenamento – Zonamento de Sensibilidade ao Ruído PDM de Valongo

- **Município de Santo Tirso**

De acordo com o Artigo 6.º do Regulamento do PDM de Santo Tirso¹¹, as zonas sensíveis e mistas encontram-se identificadas na respetiva Planta de Condicionantes¹². Da análise da Figura 18 constata-se que nas imediações do troço da A3 que atravessa este município não são identificadas zonas sensíveis.

¹¹ <https://www.cm-stirso.pt/pages/243>

¹² <https://websig.cm-stirso.pt:94/geoportal/>



Figura 18 – Extrato do Planta de Condicionantes do PDM de Santo Tirso

Atendendo à alínea a) do n.º 1 do art.º 11º do DL 9/2007, “as zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”. Adicionalmente, à luz do definido na alínea c) do n.º 1 do art.º 11º do DL 9/2007, “as zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração à data da entrada em vigor do presente regulamento, uma grande infraestrutura de transporte (como é o caso dos sublanços em análise da A3) não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso em L_{den} e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”.

Apresentam-se, assim, no Quadro 49 os níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e noturno (L_n) a considerar:

Quadro 49 - Níveis sonoros máximos admissíveis (Art.º 11º do DL 9/2007, de 17 de janeiro)

Indicador L_{den} [dB(A)]	Indicador L_n [dB(A)]
65	55

6.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

6.2.1 Apresentação dos resultados obtidos

Os relatórios de ensaio, contendo toda a informação detalhada relativa a cada ensaio encontram-se no Volume II, Anexo II.4.2.

No Quadro 50 encontram-se indicadas as datas, a hora de início e o tráfego horário de todas as medições efetuadas no âmbito da monitorização do ruído ambiente.

Quadro 50 – Data e hora das medições realizadas.

Designação do recetor	Medição	Período diurno			Período do entardecer			Período noturno		
		Data	Hora	Tráfego horário	Data	Hora	Tráfego horário	Data	Hora	Tráfego horário
Sublanço Maia / Santo Tirso										
R2	M1	24-10-2018	16:18:32	4592	24-10-2018	21:16:02	1799	24-10-2018	23:44:00	1308
	M2	24-10-2018	16:33:47	4592	24-10-2018	21:32:12	1799	25-10-2018	00:00:00	792
	M3	25-10-2018	16:26:48	4965	25-10-2018	22:27:30	1681	25-10-2018	23:20:42	421
R3	M1	22-10-2018	18:00:27	7411	22-10-2018	21:16:30	1736	22-10-2018	23:43:35	1125
	M2	22-10-2018	18:18:31	7411	22-10-2018	21:31:41	1736	23-10-2018	00:00:00	662
	M3	23-10-2018	16:44:14	4687	23-10-2018	22:06:40	1521	23-10-2018	23:30:51	1170
R4	M1	24-10-2018	17:19:16	6600	24-10-2018	22:07:45	1636	24-10-2018	23:00:07	1308
	M2	24-10-2018	17:34:28	6600	24-10-2018	22:23:08	1636	24-10-2018	23:25:17	1308
	M3	25-10-2018	17:00:00	6765	25-10-2018	21:00:00	2008	25-10-2018	23:00:00	1421
R5	M1	23-10-2018	16:00:00	4687	23-10-2018	20:00:00	3205	23-10-2018	00:00:00	874
	M2	23-10-2018	16:30:00	4687	23-10-2018	20:30:00	3205	23-10-2018	00:30:00	874
	M3	24-10-2018	13:00:00	3874	24-10-2018	20:00:00	3262	24-10-2018	00:00:00	792
R6	M1	02-10-2018	17:59:37	7268	02-10-2018	22:30:00	1626	02-10-2018	23:07:00	1336
	M2	02-10-2018	18:22:49	7268	02-10-2018	22:45:00	1626	02-10-2018	23:25:00	1336
	M3	03-10-2018	17:26:01	6815	03-10-2018	22:32:02	2990	03-10-2018	23:00:04	1606
R11	M1	22-10-2018	17:14:01	6310	22-10-2018	22:14:42	1391	22-10-2018	23:00:03	1125
	M2	22-10-2018	17:29:10	6310	22-10-2018	22:30:12	1391	22-10-2018	23:15:12	1125
	M3	23-10-2018	16:16:10	4687	23-10-2018	22:37:30	1521	23-10-2018	23:00:27	1170
R12	M1	24-10-2018	13:00:00	3874	23-10-2018	20:00:00	3205	24-10-2018	00:00:00	874
	M2	24-10-2018	13:30:00	3874	24-10-2018	20:00:00	3205	25-10-2018	00:00:00	792
	M3	25-10-2018	13:00:00	3938	24-10-2018	20:30:00	3262	24-10-2018	00:30:00	874
R13	M1	02-10-2018	17:00:12	6676	02-10-2018	21:35:02	1870	02-10-2018	23:55:00	1336
	M2	02-10-2018	17:15:12	6676	02-10-2018	21:51:15	1870	03-10-2018	00:10:00	790
	M3	03-10-2018	16:44:43	4971	03-10-2018	21:44:32	2024	03-10-2018	23:27:43	1606
R15	M1	02-10-2018	16:10:30	4913	02-10-2018	20:56:24	1870	03-10-2018	00:39:37	790
	M2	02-10-2018	16:25:40	4913	02-10-2018	21:11:31	1870	03-10-2018	00:54:46	790
	M3	03-10-2018	16:13:02	4971	03-10-2018	21:18:22	2024	04-10-2018	00:00:20	874
Sublanço Águas Santas / Maia										
R19	M1	02-10-2018	15:35:34	3640	27-09-2018	22:18:59	1624	27-09-2018	23:00:04	1667
	M2	20-12-2018	15:53:42	4555	27-09-2018	22:34:29	1624	27-09-2018	23:21:05	1667
	M3	20-1-2018	16:11:04	4748	01-10-2018	22:30:30	1261	01-10-2018	23:00:07	1045
R20	M1	27-09-2018	16:53:10	2445	27-09-2018	21:25:53	1715	27-09-2018	23:39:03	1667
	M2	20-12-2018	15:57:41	4055	27-09-2018	21:42:02	1715	27-09-2018	23:54:11	1667
	M3	20-12-2018	16:14:27	4748	01-10-2018	22:30:26	1261	01-10-2018	23:00:06	1045
R21	M1	26-09-2018	17:22:00	5040	26-09-2018	22:30:00	1250	26-09-2018	0:15:00	1066
	M2	26-09-2018	17:37:08	5040	26-09-2018	22:45:00	1250	26-09-2018	00:15:00	1066
	M3	27-09-2018	17:45:00	2050	27-09-2018	22:30:00	1624	27-09-2018	00:15:00	1667
R22A	M1	26-09-2018	16:38:43	4058	26-09-2018	21:43:31	1539	26-09-2018	23:00:04	1066
	M2	26-09-2018	16:53:50	4058	26-09-2018	21:58:45	1250	26-09-2018	23:15:30	1066
	M3	02-10-2018	15:10:09	3640	01-10-2018	21:50:53	1581	01-10-2018	23:33:18	1045

Designação do recetor	Medição	Período diurno			Período do entardecer			Período noturno		
		Data	Hora	Tráfego horário	Data	Hora	Tráfego horário	Data	Hora	Tráfego horário
R23	M1	26-09-2018	16:00:12	4058	26-09-2018	20:54:54	2932	27-09-2018	00:00:00	797
	M2	26-09-2018	16:15:13	4058	26-09-2018	21:10:01	1539	27-09-2018	00:15:20	797
	M3	01-10-2018	18:55:13	4933	01-10-2018	21:29:42	1581	02-10-2018	00:00:00	624
R24	M1	24-09-2018	19:05:19	4748	24-09-2018	22:35:28	1127	24-09-2018	23:00:03	1316
	M2	25-09-2018	16:00:09	3894	25-09-2018	22:30:03	1202	24-09-2018	23:15:21	1316
	M3	25-09-2018	16:15:17	3894	25-09-2018	22:23:04	1250	25-09-2018	23:02:08	1057
R25	M1	24-09-2018	17:46:36	4949	24-09-2018	22:09:43	1127	24-09-2018	23:53:00	1316
	M2	25-09-2018	16:38:25	3894	25-09-2018	21:54:35	1390	25-09-2018	23:39:54	1057
	M3	25-09-2018	16:53:32	3894	25-09-2018	22:09:40	1202	26-09-2018	00:11:22	636
R26	M1	28-09-2018	12:00:00	3516	28-09-2018	22:00:00	1696	29-09-2018	02:00:00	565
	M2	28-09-2018	12:30:00	3516	28-09-2018	22:30:00	1696	29-09-2018	02:30:00	565
	M3	29-09-2018	19:00:00	3337	29-09-2018	21:00:00	1788	30-09-2018	03:00:00	502
R27	M1	24-09-2018	18:12:29	5911	24-09-2018	21:44:06	1324	25-09-2018	00:30:28	679
	M2	25-09-2018	17:18:09	5001	25-09-2018	21:14:24	1399	26-09-2018	00:52:30	636
	M3	25-09-2018	17:33:13	5001	25-09-2018	21:29:32	1399	26-09-2018	01:07:44	263
R28	M1	24-09-2018	18:50:00	5911	24-09-2018	21:15:00	1324	24-09-2018	23:00:00	1316
	M2	24-09-2018	19:05:00	4748	24-09-2018	21:30:00	1324	24-09-2018	23:15:00	1316
	M3	25-09-2018	18:44:52	5706	25-09-2018	21:12:38	1399	26-09-2018	00:02:34	636
R29	M1	26-09-2018	15:00:00	3530	25-09-2018	20:00:00	2859	26-09-2018	00:00:00	636
	M2	26-09-2018	15:30:00	3530	25-09-2018	20:30:00	2859	27-09-2018	00:00:00	797
	M3	27-09-2018	15:00:00	3743	26-09-2018	20:00:00	2932	27-09-2018	00:30:00	797
R30	M1	29-09-2018	12:00:00	3516	28-09-2018	22:00:00	1696	29-09-2018	02:00:00	565
	M2	28-09-2018	12:30:00	3516	28-09-2018	22:30:00	1696	29-09-2018	02:30:00	565
	M3	29-09-2018	19:00:00	3337	29-09-2018	21:00:00	1788	30-09-2018	03:00:00	502

No Quadro 51 encontram-se os resultados obtidos nos recetores sensíveis monitorizados.

Quadro 51 – Resultados obtidos nos recetores monitorizados.

Identificação do recetor	Níveis de ruído		Medida de minimização de ruído	Fontes exógenas de ruído
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	(Sim / Não)	(Sim / Não)
Sublanço Águas Santas / Maia				
R2	63	55	Sim	Não
R3	62	53	Sim	Não
R4	62	55	Sim	Não
R5	61	54	Sim	Não
R6	62	55	Sim	Não
R11	55	48	Sim	Sim
R12	67	59	Sim	Não
R13	62	54	Sim	Sim
R15	56	48	Sim	Não
Sublanço Maia / Santo Tirso				
R19	62	54	Sim	Sim

Identificação do recetor	Níveis de ruído		Medida de minimização de ruído	Fontes exógenas de ruído
	L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))	(Sim / Não)	(Sim / Não)
R20	58	50	Sim	Sim
R21	50	43	Sim	Não
R22A	57	49	Sim	Sim
R23	64	55	Sim	Sim
R24	59	52	Sim	Não
R25	62	55	Não	Sim
R26	57	48	Sim	Não
R27	62	52	Sim	Sim
R28	60	53	Sim	Não
R29	54	45	Sim	Sim
R30	57	48	Sim	Não

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

A caracterização acústica realizada baseia-se no resultado das medições apuradas junto a 21 recetores e no enquadramento dos resultados obtidos face ao DL 9/2007.

Conforme descrito no capítulo 6.1.8 os resultados obtidos das medições, junto a cada um dos recetores, são analisados e comparados com os níveis sonoros estabelecidos para os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e noturno (L_n), a saber: $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_n = 55$ dB(A).

6.2.2.1 Sublanço Águas Santas / Maia

Na Figura 19 comparam-se os resultados de L_{den} e L_n obtidos nos 9 recetores monitorizados no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis.

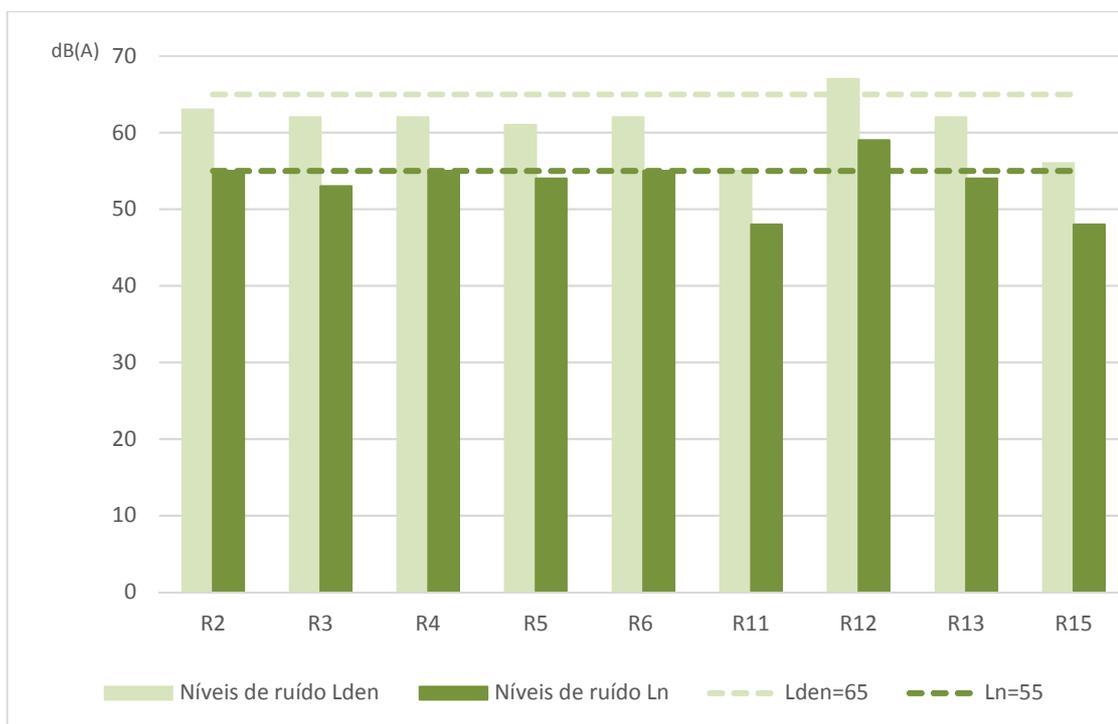


Figura 19 – Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis

Da análise da Figura 19 e atendendo aos níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , indicados no Quadro 49 constata-se que do universo de 11 recetores, 10 se encontram em cumprimento; apenas no recetor R12 são registados valores de $L_{den} > 65$ dB(A) e $L_n > 55$ dB(A).

Relativamente a este recetor, situado a 30m a poente da A3, há que referir que as medidas preconizadas desde logo em fase de projeto se encontram implementadas – concretamente, foi edificada uma barreira acústica e instalado pavimento drenante – no entanto, a habitação em causa localiza-se a uma cota significativamente mais elevada do que a cota da plataforma da autoestrada, condicionando a sua efetiva proteção.

6.2.2.2 Sublanço Maia / Santo Tirso

Na Figura 20 comparam-se os resultados de L_{den} e L_n obtidos nos 12 recetores monitorizados no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis.

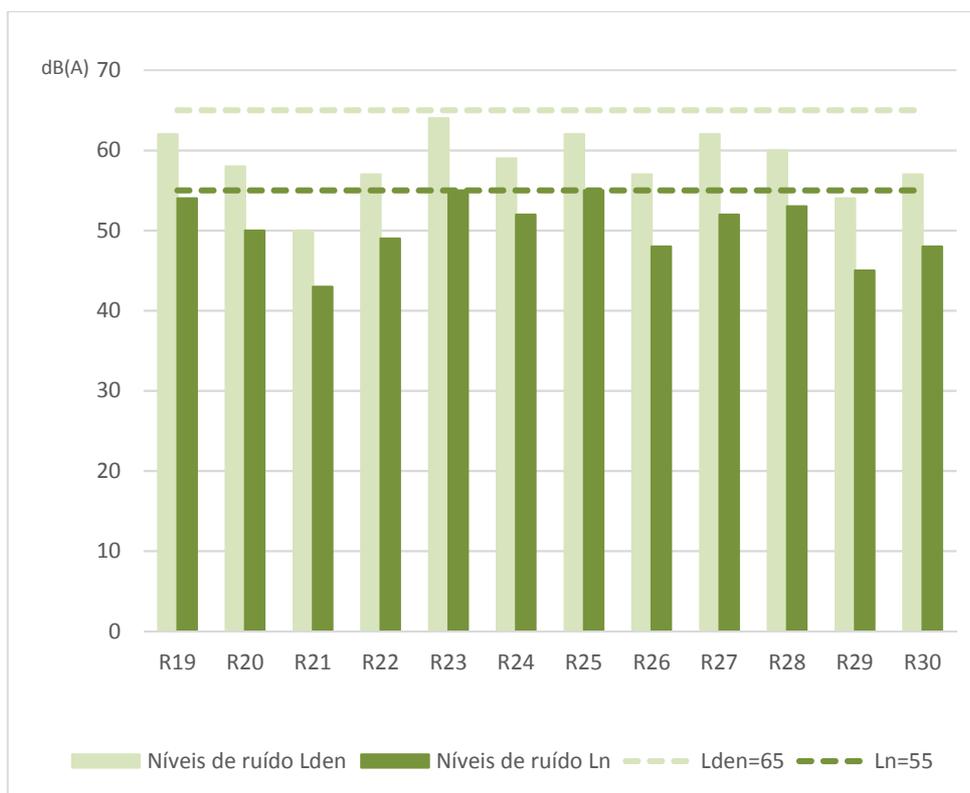


Figura 20 – Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublanço Águas Santas / Maia com os respetivos limites legais aplicáveis

Da análise da Figura 20 e atendendo aos níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído L_{den} e L_n (Quadro 49) constata-se que junto a todos os recetores monitorizados são cumpridos os limites de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

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

No âmbito do projeto de alargamento dos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 foram preconizadas as medidas de minimização de ruído indicadas no capítulo 2.3 concretamente a colocação barreiras acústicas indicadas no Quadro 4.

À luz dos resultados obtidos (Quadro 51) constata-se que junto à maioria dos recetores monitorizados as medidas de minimização adotadas contribuíram para o apuramento de níveis de ruído inferiores aos definidos na legislação em vigor. Com efeito, 20 dos 21 recetores monitorizados apresentam níveis de ruído com resultados de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A). Apenas num recetor (R12, também ele protegido por medidas de minimização de ruído) os níveis de ruído apurados ultrapassaram simultaneamente $L_{den} = 65$ dB(A) e $L_n = 55$ dB(A), situação que poderá ficar a dever-se à cota significativamente mais elevada a que este recetor se encontra face à cota da plataforma da autoestrada.

6.2.4 Comparação com as previsões efetuadas no EIA

A comparação das estimativas de tráfego consideradas em fase de projeto, com o tráfego real registado em 2018 nos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3 encontra-se patente no capítulo 4.2.6. Da análise efetuada constata-se que o TMDA estimado em fase de projeto e considerado em sede de Avaliação de Impacte Ambiental foi sempre superior ao TMDA efetivo.

Em fase de projeto, foram elaborados dois Estudos de Medidas de Minimização do Ruído (EMMR), a saber:

- EMMR do Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do sublanço Águas Santas / Maia da A3 (abril de 2004).
- EMMR do Alargamento e Beneficiação para 2x4 vias do sublanço Maia / Santo Tirso da A3 (setembro de 2004).

No âmbito destes estudos foi avaliado o ruído gerado pela exploração dos sublanços em análise e definidas medidas de minimização que atenuassem a sua propagação, tendo por base o enquadramento legal vigente à data, designadamente, o DL 292/2000, de 14 de novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora – RLPS).

À luz do RLPS, os indicadores de ruído considerados nos EMMR foram o LAeq diurno (correspondente ao período de referência das 07:00 às 22:00 horas) e LAeq noturno (correspondente ao período de referência das 22:00 às 07:00 horas), tendo sido assumido, para efeitos de dimensionamento das medidas de minimização preconizadas em ambos os sublanços, que a área próxima ou adjacente à autoestrada é correspondente a uma Zona Mista.

A avaliação de ruído ambiente em 2018, foi executada de acordo com atual enquadramento legal – o DL 9/2007 (que aprova o RGR), retificado pela Declaração Retificação 18/2007 e alterado pelo DL 278/2007. Este diploma estabelece limites para os indicadores de ruído L_{den} (diurno-entardecer-noturno) e L_n (noturno).

Considerando que os indicadores estabelecidos pelo DL 9/2007 (considerados na monitorização de 2018) são distintos dos indicadores definidos pelo DL 292/2000 (adotados aquando da elaboração dos EMMR) e que os períodos de referência subjacentes aos indicadores LAeq noturno / LAeq diurno (definidos no RLPS) e L_n / L_{den} (definidos no RGR) também não são coincidentes, não é correto proceder à comparação dos resultados obtidos em 2018 com as previsões constantes no EMMR.

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

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

6.2.6 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

No Quadro 52 encontra-se patente a comparação dos resultados apurados em 2018 com os resultados obtidos nos ciclos de monitorização anual de 2013. Em 2016 apenas foram monitorizados os recetores R13 e R26, após a instalação de duas barreiras acústicas destinadas à sua proteção. Deste modo, e apenas para estes dois recetores, a comparação dos resultados é feita entre os anos 2016 e 2018.

Quadro 52 – Comparação dos resultados de ruído de 2013, 2016 e 2018

Recetor	2013 ⁽¹⁾		2016 ⁽²⁾		2018 ⁽³⁾		Variação 2013/2018 ⁽⁴⁾	
	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den}	L_n
Sublanço Águas Santas / Maia								
R1	59	52	-	-	-	-	-	-
R2	60	53	-	-	63	55	↑	↑
R3	63	55	-	-	62	53	↓	↓
R4	63	55	-	-	62	55	↓	=
R5	63	55	-	-	61	54	↓	↓
R6	58	50	-	-	62	55	↑	↑
R9	62	55	-	-	-	-	-	-
R11	56	48	-	-	55	48	↓	=
R12	68	61	-	-	67	59	↓	↓
R13	69	61	62	53	62	54	=	↑
R15	54	48	-	-	56	48	↑	=
Sublanço Maia / Santo Tirso								
R19	60	52	-	-	62	54	↑	↑
R20	54	46	-	-	58	50	↑	↑
R21	55	47	-	-	50	43	↓	↓
R22A	57	46	-	-	57	49	=	↑
R23	65	56	-	-	64	55	↓	↓
R24	55	42	-	-	59	52	↑	↑
R25	60	49	-	-	62	55	↑	↑
R26	65	57	60	52	57	48	↓	↓
R27	62	53	-	-	62	52	=	↓
R28	57	50	-	-	60	53	↑	↑
R29	58	50	-	-	54	45	↓	↓
R30	57	49	-	-	57	48	=	↓

Notas:

- (1) Resultados retirados do Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2013 da A3 – sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso.
- (2) Resultados retirados do Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2016 da A3 – sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso.
- (3) Resultados retirados do Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2017 da A3 – sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso.
- (4) Relativamente aos recetores R13 e R26, a comparação é feita entre os anos 2016 e 2018.

Da análise dos resultados obtidos em 2013 e 2018 junto aos recetores monitorizados nos dois ciclos anuais de amostragem verifica-se que, mesmo tendo-se assistido a um acréscimo de tráfego de 2013 para 2018, o número de excedência de resultados L_{den} e L_n , face à legislação em vigor, sofreu um decréscimo. Com efeito, em 2013 estavam em situação de incumprimento quatro situações (R12, R13, R23 e R26) e em 2018 apenas uma (R12).

De 2013 para 2018 verificou-se o seguinte, relativamente aos R12, R13, R23 e R26:

- Recetores R13 e R26 – foram protegidos por barreiras acústicas, edificadas em 2016, tendo sido alcançados, em ambos os casos, os objetivos de proteção sonora preconizados, ou seja, o cumprimento dos limites de $L_{den} \leq 65\text{dB(A)}$ e $L_n \leq 55\text{dB(A)}$ junto aos dois recetores;
- Recetor R23 – apresentou resultados de $L_{den} \leq 65\text{dB(A)}$ e $L_n \leq 55\text{dB(A)}$ em 2018;

- Recetor R12, face à sua localização relativamente à plataforma da autoestrada, encontra-se exposto a níveis de ruído $L_{den} > 65\text{dB(A)}$ e $L_n > 55\text{dB(A)}$, mesmo estando protegido pelas medidas de minimização de ruído preconizadas, desde logo, em fase de projeto.

6.3 CONCLUSÕES

Em 2018 foi prevista a monitorização do ruído em 23 recetores, 11 no sublanço Águas Santas / Maia e 12 no sublanço Maia / Santo Tirso da A3 – Autoestrada Porto / Valença. Destes não foram monitorizados 2 recetores no sublanço Águas Santas / Maia (R1 e R9) – o primeiro (R1) por ter sido demolido e o segundo (R9) por impossibilidade de instalação do equipamento na proximidade do recetor.

Dos 21 recetores monitorizados, 20 cumprem os limites legais em vigor e 1 (R12) – localizado no sublanço Águas Santas / Maia (protegido por barreira acústica e pavimento drenante) – revelou resultados de $L_{den} > 65\text{ dB(A)}$ e $L_n > 55\text{ dB(A)}$. Esta situação poderá ficar a dever-se ao facto da cota a que se localiza o recetor ser significativamente mais elevada do que a cota da plataforma da autoestrada, obstando a uma eficaz proteção, mesmo após terem sido implementadas todas as medidas de minimização de ruído preconizadas em fase de projeto.

A comparação dos resultados obtidos nas previsões de ruído, obtidas no âmbito dos EMMR dos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3, com os resultados obtidos na monitorização executada em 2018 não é exequível na medida em que nos EMMR (elaborado à luz do DL 292/2000) foi considerado, para efeitos de dimensionamento das medidas de minimização para proteção dos recetores, o cumprimento de LA_{eq} diurno $\leq 65\text{ dB(A)}$ e LA_{eq} noturno $\leq 55\text{ dB(A)}$ – indicadores que não correspondem aos indicadores L_n e L_{den} , definidos no atual quadro legal em vigor (RGR).

Da análise dos resultados obtidos em 2013 e 2018 junto aos recetores monitorizados nos dois ciclos anuais de amostragem verifica-se que, mesmo tendo-se assistido a um acréscimo de tráfego de 2013 para 2018, o número de excedência de resultados L_{den} e L_n , face à legislação em vigor, sofreu um decréscimo. Com efeito, em 2013 estavam em situação de incumprimento quatro situações (R12, R13, R23 e R26) e em 2018 apenas uma (R12), sendo que para os recetores R13 e R26 foram instaladas barreiras acústicas em 2016.

7 PROPOSTA DE REVISÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

7.1 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Decorridos vários anos de monitorização de 5 linhas de água atravessadas pelos sublanços Águas Santas / Maia / Santo Tirso da A3, considera-se oportuno avaliar a informação recolhida neste período, de forma a otimizar a monitorização das águas superficiais, partindo do pressuposto que o objetivo principal da monitorização consiste na análise de eventuais alterações provocadas pela escorrência de água da plataforma da via e eventual afetação do meio hídrico recetor.

Em termos quantitativos, as linhas de água analisadas são maioritariamente intermitentes pelo que, ao longo do período de análise, nem sempre as amostras têm sido recolhidas sob efetivas condições de escoamento de água podendo acarretar uma diminuição da representatividade das amostragens. Com efeito, a avaliação dos potenciais efeitos das descargas das águas de escorrência numa massa de água será mais fidedigna em linhas de água que disponham de um caudal mínimo de escoamento que garanta a mistura da água de escorrência na água que fui na linha de água. Tendo em consideração o histórico dos resultados da monitorização apurado nos últimos anos, propõe-se:

- **Abdicar de monitorização futura das linhas de água SUP2, SUP3 e SUP5**, que historicamente apresentam caudais pouco expressivos ou inexistentes;
- **Manter a monitorização das linhas de água SUP1** (no sublanço Águas Santas / Maia) e **SUP4** (no sublanço Maia / Santo Tirso), ambas a **montante**, a **jusante** e na **escorrência da A3**.

Não existindo indícios de sinais de contaminação com origem nas águas de escorrência da plataforma da autoestrada nem se perspetivando a ocorrência de uma afetação na qualidade das linhas de água recetoras e nos seus usos, induzidas pela exploração dos sublanços em apreço da A3, propõe-se o interregno da monitorização da qualidade das águas superficiais **SUP1** e **SUP4** por 5 anos, devendo a monitorização ser **retomada em 2023**.

Quando for retomada a monitorização destas duas linhas de água, deverá ser garantida a análise aos mesmos parâmetros amostrados considerados em 2018, ou seja:

a) Parâmetros determinados “in situ”:

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

b) Parâmetros analisados em laboratório:

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

Por último, no que se refere à frequência de amostragem, propõe-se a manutenção da execução de três campanhas anuais – uma no período húmido, uma no período crítico e outra no período seco – que permitam a obtenção de resultados em condições hidrológicas distintas.

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

De acordo com o definido no PGMA, a “periodicidade dos relatórios de monitorização da qualidade do ar, deve acompanhar as campanhas de amostragem e não deve ter uma definição rígida no tempo. Os critérios de decisão sobre a periodicidade e revisão do programa de monitorização, deverão ser definidos tendo em conta os resultados que forem sendo obtidos ao longo das campanhas de monitorização”.

Face aos resultados agora obtidos, propõe-se que seja mantido em 2019 o local monitorizado durante o ano 2018 (P1), mas que seja em simultâneo previsto um segundo local a Oeste da A3 (P2), de forma a averiguar a real contribuição desta via nos valores medidos (mantendo inalterados os restantes aspetos inerentes à monitorização executada em 2018).

Desta forma é proposta a monitorização durante 8 semanas, a realizar em **2019**, em simultâneo nos seguintes locais:

- **Sublanço Águas Santas / Maia:** P1 – km 6+550, a Este da via ($41^{\circ}13'29.97''N$ $8^{\circ}34'19.24''W$).
- **Sublanço Águas Santas / Maia:** P2 – km 6+550, a Oeste da via ($41^{\circ}13'30.5''N$ $8^{\circ}34'22.2''W$).

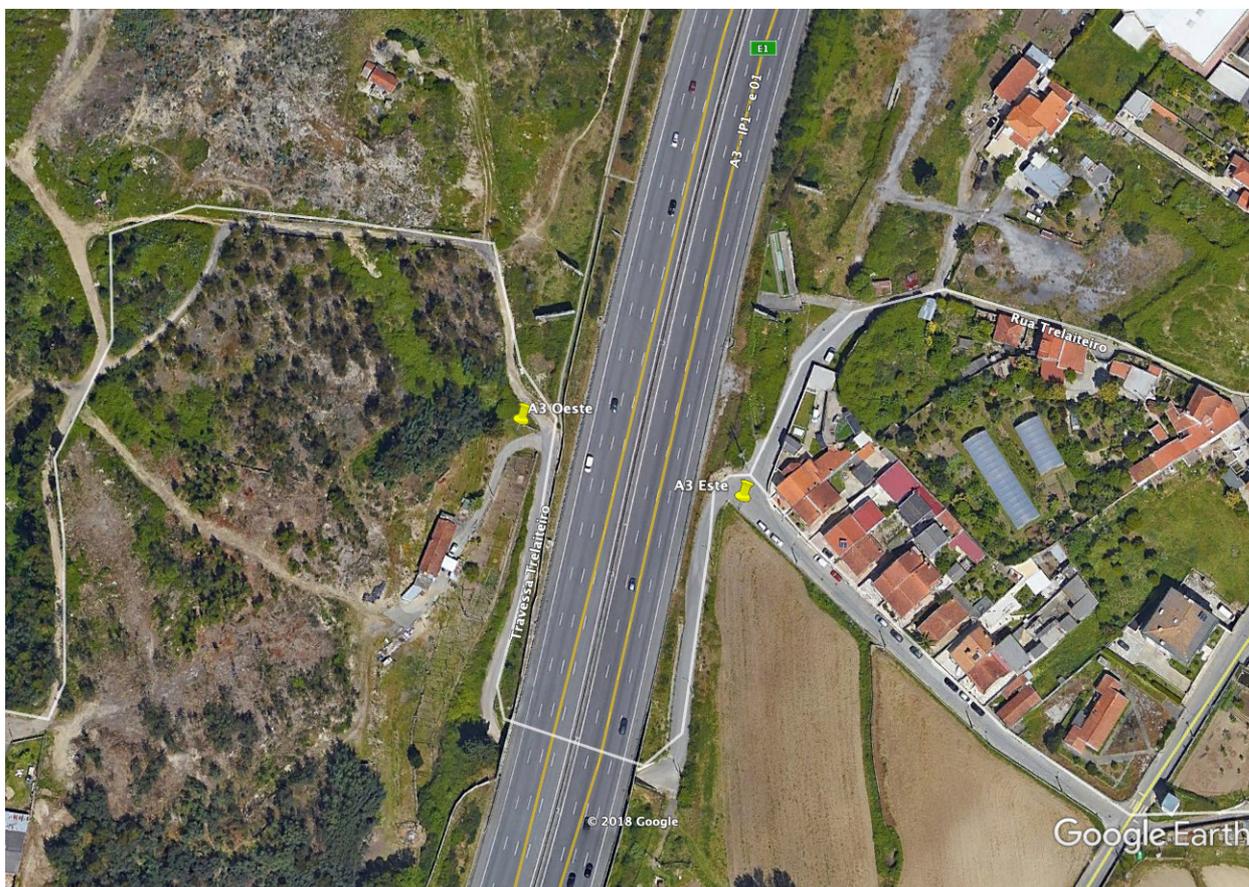


Figura 21 – Locais propostos para o Sublanço Águas Santas / Maia.

Relativamente ao **sublanço Maia / Santo Tirso**, de acordo com o proposto no Relatórios de Monitorização do ambiente de 2014, a monitorização deverá ser retomada em **2019**.

7.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Dos resultados obtidos propõe-se a seguinte frequência de amostragem e definição dos locais de amostragem de ruído a contemplar nos próximos ciclos de monitorização:

- a. Os recetores onde se obtiveram valores de $L_{den} < 60$ dB(A) e $L_n < 50$ dB(A), **caso não se verifique uma alteração significativa do atual TMDA, devem ser retirados do programa de monitorização** até que se venham eventualmente a registar valores de TMDA 20% acima dos previstos na fase de projeto. Estão nesta situação os recetores **R11, R15** (localizados nas imediações do sublanço Águas Santas / Maia) e **R21, R22A, R26, R29 e R30** (localizados nas imediações do sublanço Maia / Santo Tirso). O recetor **R1 não será novamente monitorizado** (por ter sido demolido).

- b. Para os restantes recetores:
 - O Plano Geral de Monitorização (PGM) do **Sublanço Águas Santas / Maia** recomenda a realização de uma campanha de monitorização acústica no primeiro ano de exploração e uma campanha de 5 em 5 anos nos anos seguintes e sempre que se verificarem alterações expressivas de volume, composição ou velocidade do tráfego rodoviário. Após a entrada em serviço do sublanço Águas Santas / Maia alargado para 2x4 vias, a monitorização de ruído foi executada nos anos 2011, 2012, 2013 e 2018. Face à periodicidade preconizada no PGM a **próxima avaliação de ruído fica prevista para 2023**. Ficam nesta situação os recetores: **R2, R3, R4, R5, R6, R9, R12 e R13**.

 - De acordo com o PGM relativo ao **Sublanço Maia / Santo Tirso**, foi realizada monitorização no primeiro ano de exploração (2013), encontrando-se preconizada a retoma da monitorização junto aos recetores R19, R20, R25, R26, R28 e R29 de 2 em 2 anos e a realização de campanhas quinquenais junto aos restantes. Tendo presente o exposto na alínea a), em **2020 serão monitorizados os recetores R19, R20, R25 e R28** e, de modo a promover uma melhor alocação de recursos disponíveis associados à monitorização deste fator ambiental, propõe-se a **monitorização dos recetores R19, R20, R23, R24, R25, R27, R28 em 2023** (alargando o período de amostragem dos recetores R19, R20, R25 e R28 de 2 para 3 anos).



Eva Cruz
Coordenadora do Estudo



Maria Inês Ramos
Responsável do Departamento de Ambiente