

**SUBLANÇOS CARCAVELOS / ESTORIL / ALCABIDECHE DA
A5 – AUTOESTRADA DA COSTA DO ESTORIL**

**RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE
2020**



VOLUME I – RELATÓRIO BASE

Maio 2021

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

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

www.brisa.pt



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO	10
1.2	OBJETIVOS	10
1.3	ÂMBITO	10
1.4	EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	11
1.5	ENQUADRAMENTO LEGAL	12
1.6	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	13
2	ANTECEDENTES	13
2.1	PROCESSO DE AIA	14
2.2	MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO	14
2.3	MEDIDAS ADOTADAS E PREVISTAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO	15
2.4	RECLAMAÇÕES	16
3	ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	16
4	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS	17
4.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	17
4.1.1	Parâmetros a monitorizar	17
4.1.2	Locais de amostragem e campanhas realizadas	17
4.1.3	Técnicas e Métodos de análise ou registo de dados	20
4.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	23
4.2.1	Relação entre os fatores ambientais a monitorizar	23
4.2.2	Critérios de avaliação dos dados	23
4.2.3	Apresentação dos resultados obtidos	24
4.2.4	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	27
4.2.5	Conclusões	42
4.2.6	Proposta de revisão do programa de monitorização das Águas Superficiais	42
5	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	43
5.1.	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	43
5.1.1.	Parâmetros monitorizados	43
5.1.2.	Locais de medição	43
5.1.3.	Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição	46
5.1.4.	Técnicas e métodos de análise ou registo de dados	46
5.1.5.	Critérios de apresentação e avaliação de resultados	47
5.1.6.	Desvios ao Plano de Monitorização	50
5.1.7.	Desvios ao Método de Ensaio	50

5.2.	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR	50
5.2.1.	Apresentação dos resultados e comparação com o critério de avaliação	50
5.2.1.1.	Declaração sobre a Incerteza de Medição	53
5.2.2.	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos	54
5.2.2.1.	Avaliação de influências externas na ultrapassagem dos critérios de avaliação definidos	54
5.2.2.1.1.	Partículas PM10	54
5.2.2.2.	Ciclo de variação média diária	59
5.2.2.2.1.	Tráfego	59
5.2.2.2.2.	Velocidade de Vento	60
5.2.2.2.3.	Óxidos de Azoto (NO ₂ e NO _x)	61
5.2.2.2.4.	Monóxido de Carbono (CO)	61
5.2.2.2.5.	Material Particulado	62
5.2.2.3.	Concentrações atmosféricas durante o fim-de-semana e semana útil	63
5.2.2.4.	Relação dos resultados das medições em contínuo com as características do projeto e da envolvente	63
5.2.2.5.	Aplicação do índice de Qualidade do Ar às medições em contínuo	70
5.2.3.	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização	72
5.2.4.	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem	72
5.2.5.	Comparação com as previsões efetuadas no EIA	72
5.2.6.	Dados de entrada no modelo de dispersão	72
5.2.7.	Comparação das condições previstas em EIA com a informação recolhida nas 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 2020 e os valores estimados em fase de EIA	77
5.2.10.	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	78
5.3.	CONCLUSÕES	80
5.4.	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	82
6	PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	83
6.1	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	83
6.1.1	Parâmetros a monitorizar	83
6.1.2	Locais de amostragem	83
6.1.3	Períodos de amostragem	84
6.1.4	Métodos de amostragem e registo de dados	84
6.1.5	Equipamentos utilizados na recolha de dados	85
6.1.6	Indicadores de atividade do projeto associados à exploração ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização	85
6.1.7	Técnicas e métodos de tratamento de dados	86
6.1.8	Critérios de avaliação dos dados	86
6.2	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	88
6.2.1	Apresentação dos resultados obtidos	88
6.2.2	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos	89
6.2.3	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização	91
6.2.4	Comparação com as previsões efetuadas no EIA	91
6.2.5	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário	93

6.2.6	Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos	93
6.3	CONCLUSÕES	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.4	PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ANEXOS

ANEXO 1 – Acreditação dos laboratórios

ANEXO 2 – Relatórios de ensaio de qualidade da água superficial

ANEXO 2.1 – RELATÓRIOS DE ENSAIO DO LABORATÓRIO DE ENSAIOS DA BGI

ANEXO 2.2 – RELATÓRIOS DE ENSAIO DO ISQ

ANEXO 3 – Relatórios de ensaio de qualidade do ar

ANEXO 3.1 – DESCRIÇÃO DO MODELO DE DISPERSÃO

ANEXO 3.2 – DADOS DE ENTRADA DO MODELO DE DISPERSÃO

ANEXO 3.3 – TABELAS DE VALORES ESTIMADOS E MEDIDOS

ANEXO 3.4 – TABELAS DE AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

ANEXO 3.5 – EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS POR CAMPANHA DE MEDIÇÃO

ANEXO 3.6 – TABELAS DIÁRIAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

ANEXO 3.7 – TABELAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE QUALIDADE DO AR

ANEXO 3.8 – TABELAS SÍNTESE DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTRADAS

ANEXO 4 – Relatórios de ensaio de ambiente sonoro

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipa técnica.....	11
Quadro 2 – Legislação aplicável.....	12
Quadro 3 – Fatores ambientais anualmente monitorizados nos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche.....	14
Quadro 4 - Localização dos Pontos de Amostragem das Águas Superficiais – Linhas de Água.....	Error! Bookmark not defined.
Quadro 5 - Localização dos Pontos de Amostragem das Águas Superficiais – Pontos de Descarga ...	Error! Bookmark not defined.
Quadro 6 - Barreiras acústicas instaladas nos sublaços em apreço	16
Quadro 7 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros <i>in situ</i>	22
Quadro 8 - Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados	22
Quadro 9 – TMDA nos sublaços Carcavelos / Estoril, Estoril / Alcabideche em 2020	23
Quadro 10 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no Decreto-Lei n.º 218/2015 (Anexo II A)	24
Quadro 11 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Abóboda.....	25
Quadro 12 – Resultados associados às campanhas da Ribeira das Marianas.....	25
Quadro 13 – Resultados associados às campanhas da Ribeira de Caparide.....	26
Quadro 14 – Resultados associados às campanhas da Ribeira de Bicesse	26
Quadro 15 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Cavadeira	27
Quadro 16 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Amoreira	27
Quadro 17 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar	43
Quadro 18 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar	43
Quadro 19 – Ensaio realizados, norma de referência, e método usado nas medições realizadas	47
Quadro 20 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos	47
Quadro 21 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento	49
Quadro 22 – Resumo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respetivos valores medidos.....	51
Quadro 23 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados de NO, NO ₂ , CO, Benzeno e material particulado	53
Quadro 24 – Avaliação das concentrações diárias de PM ₁₀ observadas no local P1 Alcabideche (Km 22+000 Sul) acima do VL (50 µg/m ³) e/ou LSA diário (35 µg/m ³) legislado.....	54
Quadro 25 – Avaliação das concentrações diárias de PM ₁₀ observadas no local P2 Caparide (Km 17+200 Sul) acima do VL (50 µg/m ³) e/ou LSA diário (35 µg/m ³) legislado.....	57
Quadro 26 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição.....	59
Quadro 27 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição	63
Quadro 28 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição	63

Quadro 29 – 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 22+000 Sul) do Sublanço Estoril / Alcabideche da A5.....	65
Quadro 30 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P2 (Km 17+200 Sul) do Sublanço Carcavelos / Estoril da A5.....	66
Quadro 31 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados	73
Quadro 32 – Tráfego Médio Horário (TMH) previsto no EIA dos Sublanços Carcavelos – Estoril e Estoril – Alcabideche e registado em 2020.....	74
Quadro 33 – Parâmetros do cenário típico considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados.....	74
Quadro 34 – Parâmetros do cenário desfavorável considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados	74
Quadro 35 – Valores de fundo considerados para cada um dos poluentes	75
Quadro 36 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, nos Sublanços em avaliação	76
Quadro 37 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos.....	76
Quadro 38 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Carcavelos – Estoril, para o NO ₂ , CO e PM10.....	77
Quadro 39 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Estoril – Alcabideche, para o NO ₂ , CO e PM10	78
Quadro 40 – Resumo dos resultados médios das medições efetuadas na A5 de 2003 a 2020	78
Quadro 42 – Pontos de monitorização de ruído ambiente	83
Quadro 43 - Níveis sonoros máximos admissíveis (Art. 11º do DL 9/2007, de 17 de janeiro)	88
Quadro 44 – Resultados obtidos nos recetores monitorizados	89
Quadro 45 – Valores de TMDA registados.....	92
Quadro 46 – Valores de TMDA previstos	92
Quadro 47 – Comparação dos resultados de ruído de 2019 e 2020	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o pH (ano 2020).....	28
Figura 2. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a temperatura (ano 2020).....	29
Figura 3. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o oxigénio dissolvido (ano 2020).	29
Figura 4. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a condutividade elétrica (ano 2020).	29
Figura 5. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para os sólidos suspensos totais (ano 2020)..	30
Figura 6. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para os hidrocarbonetos totais (ano 2020)....	30
Figura 7. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o cádmio total (ano 2020).	30
Figura 8. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o cobre total (ano 2020).	31
Figura 9. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o zinco total (ano 2020).	31
Figura 10. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para óleos e gorduras (ano 2020).....	31
Figura 11. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a dureza (ano 2020).	32
Figura 12. Evolução dos resultados obtidos para o pH (anos 2014, 2015 e 2020).....	33
Figura 13. Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (anos 2014, 2015 e 2020).	34
Figura 14. Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade Elétrica (anos 2014, 2015 e 2020).....	35
Figura 15. Evolução dos resultados obtidos para os Sólidos Suspensos Totais (anos 2014, 2015 e 2020).....	36
Figura 16. Evolução dos resultados obtidos para os Hidrocarbonetos Totais (anos 2014, 2015 e 2020).....	37
Figura 17. Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (anos 2014, 2015 e 2020).	38
Figura 18. Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (anos 2014, 2015 e 2020).	39
Figura 19. Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (anos 2014, 2015 e 2020).	40
Figura 20. Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (anos 2014, 2015 e 2020).....	41
Figura 21 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 22+000 Sul, Alcabideche (Sublanço Estoril / Alcabideche).	44
Figura 22 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – Km 17+200 Sul, Caparide (Sublanço Carcavelos / Estoril).	45
Figura 23 – Enquadramento espacial do local de medição de P1 – Km 22+000 Sul, Alcabideche (Sublanço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	45
Figura 24 – Enquadramento espacial do local de medição de P2 – Km 17+200 Sul, Caparide (Sublanço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	46
Figura 25 – Perfil de variação horário do volume de tráfego durante os períodos de medição.	60
Figura 30 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição em 2020 em P1: Km 22+000 (sublanço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).	64
Figura 31 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição em 2020 em P2: Km 17+200 (sublanço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).	65
Figura 32 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ (µg/m ³) no local de medição P1: Km 22+000 (sublanço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	67

Figura 33 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ (µg/m ³) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	67
Figura 34 – Rosa de Poluição das concentrações de NO _x (µg/m ³) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	68
Figura 35 – Rosa de Poluição das concentrações de NO _x (µg/m ³) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	68
Figura 36 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	69
Figura 37 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	69
Figura 38 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 (µg/m ³) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	70
Figura 39 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 (µg/m ³) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de <i>Google Earth</i>).....	70
Figura 40 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche).	71
Figura 41 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril).....	71
Figura 44. Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublaço Carcavelos / Estoril com os respetivos limites legais aplicáveis	90
Figura 45. Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublaço Estoril / Alcabideche com os respetivos limites legais aplicáveis	91

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO

O presente documento corresponde ao **Relatório Anual de Monitorização do Ambiente** referente ao ano de **2020** e decorre da execução do Plano Geral de Monitorização Ambiental dos **sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril**, em fase de exploração.

1.2 OBJETIVOS

Com o presente relatório pretende-se dar cumprimento ao estabelecido no licenciamento ambiental, no que respeita ao Plano Geral de Monitorização do Ambiente definido para a exploração dos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche, da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril.

1.3 ÂMBITO

O âmbito do presente relatório consiste na apresentação e análise das campanhas de monitorização realizadas no **ano de 2020** relativas aos programas de monitorização definidos no respetivo Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para a fase de exploração dos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5, tendo compreendido três fases distintas:

- Reconhecimento prévio no terreno dos locais propostos nos Planos Gerais de Monitorização do Ambiente (PGMA), com o objetivo de verificar a viabilidade da sua execução em termos das características, quer do terreno, quer da via;
- Recolha das amostras ou dados *in situ*;
- Elaboração do relatório de monitorização.

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 do Plano Geral de Monitorização do Ambiente (PGMA) definido no âmbito do Processo de AIA, pretende-se averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados à fase de exploração com 2x3 vias 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 consideradas. Em síntese, os objetivos inerentes à execução do PGMA são:

- Estabelecer um registo histórico de valores dos parâmetros indicadores relativos aos fatores ambientais considerados;
- Contribuir para a verificação das previsões e análise de impactes efetuadas nos Estudos Ambientais;

- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente associados ao empreendimento em estudo, durante a fase de exploração;
- Avaliar o grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Avaliar a necessidade de introduzir medidas de minimização complementares;
- Fornecer informações que possam ser úteis na elaboração de Estudos Ambientais futuros, relativos a empreendimentos similares.

1.4 EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Os trabalhos inerentes à elaboração do relatório de monitorização do fator ambiental Ambiente Sonoro dos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche, da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril foram realizados pela seguinte equipa técnica (quadro seguinte):

Quadro 1 – Equipa técnica

Brisa Gestão de Infraestruturas Miguel Galaz de Matos	Coordenação
Brisa Gestão de Infraestruturas Luís Dias Fernandes Nuno Navalho Alves Ana Falcão Miguel Galaz de Matos Margarida Braga	Ambiente sonoro
SondarLab Luísa Carrilho Paulo Gomes Sandra Trindade Hugo Oliveira Márcio Santos	Qualidade do Ar
Brisa Gestão de Infraestruturas Luís Dias Fernandes Nuno Navalho Alves Guiomar Medeiros Miguel Galaz de Matos Margarida Braga	Qualidade das Águas
Brisa Gestão de Infraestruturas Susana Martins Frederico Almeida	Apoio Técnico / Desenho

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 (RJIAA), encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 2014/52/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

A Portaria n.º 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 n.º 330/2001, de 2 de abril.

A avaliação ambiental dos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril foi efetuada ao abrigo de anterior legislação de AIA, concretamente, do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio.

A análise dos resultados dos recursos hídricos, do ar, e do ruído, âmbito da monitorização de 2020, foi efetuada de acordo com a legislação específica em vigor, que se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 2 – Legislação aplicável

Fator Ambiental	Legislação
Qualidade da Água	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>DL 306/2007, de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e</p>

Fator Ambiental	Legislação
	<p>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.</p> <p>DL 218/2015, de 7 de outubro de 2015 - Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2 de agosto de 2013, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.</p> <p>DL 152/2017, de 7 de dezembro - Altera o regime da qualidade da água para consumo humano, transpondo as Diretivas n.ºs 2013/51/EURATOM e 2015/1787.</p>
Qualidade do Ar	<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>
Ambiente Sonoro	<p>DL 9/2007, de 17 de janeiro – Aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR).</p> <p>Declaração Retificação 18/2007, de 16 de março - Retifica 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 volume – Relatório – e respetivos Anexos, nomeadamente Anexo 1 – Localização dos pontos de amostragem, Anexo 2 – Acreditação dos laboratórios, Anexo 3 – Relatórios de ensaios de qualidade da água, Anexo 4 – Relatórios de ensaios de ambiente sonoro e Anexo 5 – Relatórios de ensaios de qualidade do ar.

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, Carcavelos / Estoril / Alcabideche, da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril.

2.1 PROCESSO DE AIA

A A5 – Autoestrada da Costa do Estoril, com o primeiro troço inaugurado em 1944 e totalmente concluída em 1991, constitui o eixo fundamental que liga Lisboa à Costa do Estoril e a Cascais, numa extensão de aproximadamente 25 km. A A5 coincide na totalidade da sua extensão com o Itinerário Complementar n.º 15 (IC15).

O alargamento para 2x3 vias e beneficiação do respetivo pavimento dos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 foi justificado pelo incremento do volume de tráfego rodoviário, o que associado ao definido no contrato de concessão da Brisa determinou a necessidade de construção de mais uma via em cada sentido de circulação, tendo em vista a garantia de um adequado nível de fluidez.

O projeto de alargamento destes sublaços foi elaborado com base numa solução aprovada pelo IEP, a qual corresponde ao alargamento da plataforma simultaneamente para o interior e para o exterior, com redução do separador central de 3,0 m para 0,6 m, com recursos a um perfil rígido de *new jersey* e alargamento para o exterior, numa largura de 2,3 m de modo a permitir a criação de uma faixa de rodagem com 3 vias de 3,5 m, uma berma esquerda de 1,0 m e uma berma direita de 3,0 m.

O projeto de Execução do “Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias do trecho Nó de Carcavelos / Nó de Alcabideche, do lanço Estádio Nacional / Cascais” foi sujeito, em 2001, a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o qual foi considerado desconforme. Após reformulação, o EIA da “A5 Autoestrada da Costa do Estoril – Lanço Estádio Nacional / Cascais – Nó de Carcavelos / Nó de Alcabideche – Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias”, em fase de Projeto de Execução, deu entrada no ex-Instituto do Ambiente, atual Agência Portuguesa do Ambiente, a 27 de março de 2002, de acordo com a legislação então em vigor, o DL 69/2000, de 3 de maio, retificada pela Declaração de Retificação n.º 7-D/2000. A respetiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA) foi emitida a 15 de janeiro de 2003.

2.2 MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A monitorização na fase de exploração teve início após o término dos trabalhos de alargamento e beneficiação para 2x3 vias dos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche, tendo-se iniciado em 2006. Anualmente têm sido entregues à Autoridade de AIA os relatórios da monitorização executada.

Ao longo dos ciclos anuais de monitorização, os fatores ambientais alvo de análise nos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche foram os seguintes (Quadro 3):

Quadro 3 – Fatores ambientais anualmente monitorizados nos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche

Ano de monitorização	Águas superficiais	Qualidade do Ar	Ruído
2006	X	X	X
2007	X	X	X
2008	X	X	X
2009	X	X	X
2010	X	X	X
2011	X	X	X
2012	X	X	X
2013	X	X	-

Ano de monitorização	Águas superficiais	Qualidade do Ar	Ruído
2014	X	-	-
2015	X	X	-
2016	-	-	-
2017	-	-	X
2018	-	-	X
2019	-	-	X
2020	X	X	X

Ao abrigo do Ofício com ref.ª S056284-201610-DAIA.DPP, emitido pela APA a 24/10/2016, a monitorização da Qualidade do Ar nos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche encontrou-se em fase de interregno, tendo sido retomada em 2020.

De acordo com o Ofício com ref.ª S16448-201403-DAIA.DPP, emitido pela APA a 04/07/2014, foi realizada a monitorização de Ruído em 2017. De acordo com a proposta de revisão veiculada no Relatório Anual de Monitorização do Ambiente de 2017, foi preconizada a monitorização anual de ruído nos recetores: L1 (no sublanço Oeiras / Carcavelos), L3, PM2 (no sublanço Carcavelos / Estoril) e no recetor L17 (no sublanço Estoril / Alcabideche) com início no ciclo anual de monitorização (2018); a monitorização quinquenal dos recetores L2, L4, L6, L7, L8, L9, L12, L13 (no sublanço Carcavelos / Estoril) e dos recetores L15, L18 (no sublanço Estoril / Alcabideche, a retomar em 2022); a suspensão da monitorização dos recetores L5A e L11 (no sublanço Carcavelos / Estoril) e dos recetores L14 e L16 (no sublanço Estoril / Alcabideche) até que se registem TMDA 20% acima do registado em 2007; e deixar de monitorizar o recetor L10.

À luz do Ofício emitido pela APA com ref.ª APA S037573-201607-DAIA.DPP, de 26/07/2016, a monitorização da Qualidade da Água Superficial em fase de exploração deverá ser realizada de 5 em 5 anos, tendo sido efetuada em 2020.

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.

Para a fase de exploração dos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5, as medidas de minimização preconizadas estão essencialmente relacionadas com a necessidade de monitorização que permita acompanhar a evolução dos aspetos considerados mais sensíveis, associados à exploração da autoestrada. Inserem-se neste âmbito:

- A monitorização da Qualidade das Águas Superficiais de linhas de água atravessadas pelos sublanços da A5 em apreço, com recolhas de água a montante e jusante da autoestrada, com a finalidade de avaliar a afetação provocada pela exploração dos sublanços da autoestrada;
- a monitorização da Qualidade do Ar de forma a avaliar a evolução das condições de qualidade atmosférica face às emissões geradas pela exploração dos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 e identificar eventuais níveis elevados de concentração de poluentes atmosféricos.

- A monitorização do **Ambiente Sonoro**, em recetores próximos da autoestrada, de forma a acompanhar a evolução dos níveis sonoros na envolvente da A5 entre o Nó de Carcavelos e o Nó de Alcabideche e a verificar a eficácia das barreiras acústicas instaladas.

Concretamente no que respeita ao fator ambiental Ambiente Sonoro, foram dimensionadas e instaladas as barreiras acústicas indicadas no Quadro 6, bem como aplicado pavimento drenante – que consubstanciam medidas de minimização de ruído.

Quadro 4 - Barreiras acústicas instaladas nos sublanços em apreço

Barreiras ⁽¹⁾	Extensão (m)	Localização (km da A5)	Altura (m)	Tipo	Sentido
Sublanço Oeiras / Carcavelos					
B1	170	14+400 a 14+570	3	Refletora	Lisboa / Cascais
Sublanço Carcavelos / Estoril					
B2	380	15+220 a 15+600	4	Absorvente	Cascais / Lisboa
B3	950	16+025 a 16+900 16+900 a 16+975	4 2	Absorvente	Lisboa / Cascais
B4	885	16+090 a 16+925 16+925 a 16+975	4 2	Absorvente	Cascais / Lisboa
B5	265	16+985 a 17+250	2	Absorvente	Lisboa / Cascais
B6	580	16+985 a 17+565	2	Absorvente	Cascais / Lisboa
B7	440	18+650 a 18+978 18+978 a 19+090	3 2	Absorvente	Cascais / Lisboa
B8 ⁽²⁾	405	18+725 a 18+880 18+880 a 19+025 19+025 a 19+130	3 4 2	Absorvente	Lisboa / Cascais
Sublanço Estoril / Alcabideche					
B9	55	19+660 a 19+715 (Nó do Estoril)	3	Absorvente	Lisboa / Cascais
B10 ⁽²⁾	160	19+710 a 19+870 (Nó do Estoril)	3	Refletora	Lisboa / Cascais
B11 ⁽²⁾	125	20+025 a 20+150	3	Absorvente	Cascais / Lisboa
B12	400	21+710 a 22+110	3	Absorvente	Lisboa / Cascais
B13	345	21+735 a 22+080	3	Absorvente	Cascais / Lisboa

⁽¹⁾ Estudo de Medidas de Minimização de Ruído. Setembro 2001.

⁽²⁾ Estudo de Medidas de Minimização de Ruído. Aditamento. Julho 2003.

2.4 RECLAMAÇÕES

Durante o ano de 2020 não foi rececionada qualquer reclamação/exposição relativa aos fatores ambientais em análise.

3 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

Os sublanços **Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5** desenvolvem-se na sua totalidade no concelho de Cascais, com uma orientação geral este/oeste, atravessando as freguesias de S. Domingos de Rana, Cascais e Estoril (na antiga freguesia do Estoril) e Alcabideche, numa extensão de 8.800m, entre o km 14+100 e o km 22+900, integrando três nós de ligação, designadamente, Nó de Carcavelos, Nó de Estoril e Nó de Alcabideche.

4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.1 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.1.1 Parâmetros a monitorizar

De acordo com o definido, o Programa de Monitorização das Águas Superficiais inclui a monitorização, em cada campanha, dos seguintes parâmetros:

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

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

b) Parâmetros a analisar em laboratório:

- Dureza;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Hidrocarbonetos Totais;
- Cádmio Total;
- Cádmio dissolvido;
- Cobre Total;
- Zinco Total;
- Crómio Total;
- Óleos e Gorduras.

4.1.2 Locais de amostragem e campanhas realizadas

A seguir apresentam-se as características das campanhas realizadas às linhas de água existentes na área da A5 alvo de monitorização em 2020, nomeadamente as coordenadas e a data das colheitas.

Quadro 5 – Locais de Amostragem de Águas Superficiais e campanhas realizadas

Linha de água	Posição em relação à via	Coordenadas da colheita	Data da colheita	Registo fotográfico
Sublaço Oeiras / Carcavelos				
Ribeira Abóboda	Montante	Lat.: 38°42'31.4" N Long.: 9°19'52.5" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	

Linha de água	Posição em relação à via	Coordenadas da colheita	Data da colheita	Registo fotográfico
	Jusante	Lat.: 38°42'26.1" N Long.: 9°19'51.1" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Descarga	Lat.: 38°42'29.4" N Long.: 9°19'54.3" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
Sublaço Carcavelos / Estoril				
Ribeira Marianas	Montante	Lat.: 38°42'30.5" N Long.: 9°20'46.1" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°42'27.3" N Long.: 9°20'41.3" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Descarga	Lat.: 38°42'29.3" N Long.: 9°20'41.1" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
Ribeira Caparide	Montante	Lat.: 38°43'17.3" N Long.: 9°22'1.7" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°42'48.6" N Long.: 9°22'2.3" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	

Linha de água	Posição em relação à via	Coordenadas da colheita	Data da colheita	Registo fotográfico
	Descarga	Lat.: 38°43'6.1" N Long.: 9°22'7.3" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°42'42.8" N Long.: 9°22'0.9" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
Ribeira Bicesse	Montante	Lat.: 38°43'10.8" N Long.: 9°23'4.0" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°42'58.5" N Long.: 9°23'7.1" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Descarga	Lat.: 38°43'3.8" N Long.: 9°23'6.4" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
Sublaço Estoril / Alcabideche				
Ribeira Cavadeira	Montante	Lat.: 38°43'7.0" N Long.: 9°23'26.2" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	

Linha de água	Posição em relação à via	Coordenadas da colheita	Data da colheita	Registo fotográfico
	Jusante	Lat.: 38°42'56.4" N Long.: 9°23'22.9" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Descarga	Lat.: 38°43'5.6" N Long.: 9°23'25.7" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
Ribeira Amoreira	Montante	Lat.: 38°43'37.8" N Long.: 9°24'25.7" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°43'35.3" N Long.: 9°24'27.1" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Descarga	Lat.: 38°43'36.0" N Long.: 9°24'26.6" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	
	Jusante	Lat.: 38°43'20.5" N Long.: 9°24'30.4" W	1ª campanha - 31/01/2020 2ª campanha – 06/08/2020 3ª campanha – 18/09/2020	

4.1.3 Técnicas e Métodos de análise ou registo de dados

No cumprimento da legislação em vigor recorreu-se ao Laboratório de Ensaios da BGI (na Maia) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 1) – para a colheita de amostras, de acordo com a ISO 5667 (cumprimento do Decreto-Lei n.º 83/2011), e para a determinação dos parâmetros avaliados *in situ*. Para a determinação dos restantes

parâmetros recorreu-se ao Laboratório de Química e Ambiente do ISQ (LABQUI) – acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 (Anexo 1).

O processo de preparação de material para as colheitas inclui:

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

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

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

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

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

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

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

A colheita de amostras de águas superficiais foi, sempre que possível, acompanhada da medição do respetivo caudal (m³/s), na linha de água em que se procedeu à recolha. Para a determinação do caudal é utilizado um molinete (marca Valeport, U.K., modelo 801), sendo que o princípio do método de medição consiste na medição da velocidade e da área de secção transversal do recurso hídrico, para posterior cálculo do caudal.

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

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

- localização exata do ponto de recolha de água com indicação das coordenadas geográficas;
- data e hora da recolha das amostras de água;

- descrição organolética da amostra de água: cor, cheiro e aparência;
- tipo e método de amostragem;
- indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*.

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

Quadro 6 – Métodos e equipamentos de recolha de amostras de água / análise de parâmetros *in situ*

Parâmetro	Métodos e equipamento de recolha de amostras / análise de parâmetros <i>in situ</i>
pH (<i>in situ</i>)	Sonda multi-paramétrica
Temperatura (°C) (<i>in situ</i>)	Sonda multi-paramétrica
Condutividade elétrica (µS/cm) (<i>in situ</i>)	Sonda multi-paramétrica
Oxigénio dissolvido (mg/l) (<i>in situ</i>)	Sonda multi-paramétrica
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
SST (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: Refrigeração
Hidrocarbonetos totais (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Óleos e gorduras (mg/l)	Garrafa metálica. Preservação: ácido sulfúrico H ₂ SO ₄ , pH<2
Metais – fração total (mg/l)	Garrafa plástica. Preservação: ácido nítrico HNO ₃ , pH<2
Caudal (m ³ /s)	Molinete

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

Quadro 7 - Técnicas e métodos de análise ou registo de dados para os diferentes parâmetros monitorizados

Parâmetro	Técnicas e método de análise	Limite de quantificação do método
pH (<i>in situ</i>)	Potenciometria	-
Temperatura (°C) (<i>in situ</i>)	Termometria	-
Condutividade elétrica (µS/cm) (<i>in situ</i>)	Condutimetria	150 µS/cm
Oxigénio dissolvido (mg/L) (<i>in situ</i>)	Método eletroquímico	1 mg/L
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	Espetrometria de emissão ótica em plasma (ICP). Cálculo	15 mg/L
SST (mg/L)	Gravimetria	10 mg/L
Hidrocarbonetos totais (mg/L)	Espetrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/L
Cobre total (mg/L)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/L
Zinco total (mg/L)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,015 mg/L
Cádmio total (mg/L)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	3,0E-05 mg/L
Crómio total (mg/L)	Espetrometria de emissão de plasma (ICP)	0,01 mg/L
Óleos e gorduras (mg/L)	Espetrometria de infravermelho (FTIR)	0,05 mg/L
Caudal	Cálculo	-

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

4.2 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

4.2.1 Relação entre os fatores ambientais a monitorizar

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

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 e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são partículas (SST), hidrocarbonetos (HC) e metais pesados, nomeadamente Zinco (Zn), Cobre (Cu) e Cádmio (Cd). Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas e conseqüentemente atingindo as águas de escorrência da autoestrada.

Atendendo ao acima descrito, considera-se que o indicador de atividade relacionado com o fator ambiental monitorizado (qualidade das águas superficiais) é o tráfego rodoviário registado na via durante o período de monitorização, apresentado no quadro seguinte:

Quadro 8 – TMDA nos sublanços Carcavelos / Estoril, Estoril / Alcabideche em 2020

Sublanço	TMDA
	2020
Carcavelos / Estoril	32.923
Estoril / Alcabideche	36.605

4.2.2 Critérios de avaliação dos dados

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

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

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (que altera as disposições do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, relativamente ao cádmio, chumbo e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro.

Neste âmbito importa ainda referir que as linhas de água alvo de monitorização não apresentam qualquer uso específico. Nesta conformidade, os resultados obtidos são, assim, comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e admissíveis (VMA) definidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), comparação esta que face ao uso da água é apenas indicativa, e com os VMAs definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e com as NQA definidas no Anexo II-Parte A do Decreto-Lei n.º 218/2015.

Relativamente às águas de escorrência da plena via e dos pontos de descarga para o meio natural, a título meramente indicativo, na medida em que não se tratam de águas residuais, os resultados obtidos são comparados com os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII (VLE na descarga de águas residuais).

Na medida em que, de uma forma geral, os VMAs definidos no Anexo XXI do DL 236/98 são mais restritivos do que os definidos no Anexo XVI, optou-se por representar graficamente a comparação dos resultados obtidos em todos os pontos de monitorização de águas superficiais face aos limites mais restritivos. Sempre que estes limites são ultrapassados, compararam-se os resultados obtidos em função dos usos das águas.

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

Neste âmbito os resultados obtidos nas campanhas dos períodos seco, crítico e húmido de 2020 são comparados com os resultados obtidos nas campanhas correspondentes em anos anteriores.

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

Para o efeito, as concentrações dos parâmetros a jusante são comparadas com as de montante para todos os anos monitorizados.

4.2.3 Apresentação dos resultados obtidos

De acordo com a periodicidade definida, foram efetuadas três campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais em 2020, onde se inclui a monitorização das águas de escorrência, correspondentes à caracterização dos períodos húmido (realizada em janeiro), seco (realizada em agosto) e crítico (realizada em setembro), conforme descrito no capítulo 4.1.2.

Foram recolhidas amostras em todos os locais alvo de monitorização que apresentavam água. Em 2020 apenas se conseguiu efetuar a recolha de escorrências nos períodos húmido e crítico. Além disto, para as ribeiras das Marianas e de Bicesse, não foi possível fazer recolhas a montante e a jusante durante o período seco. Nas ribeiras de Caparide e Cavadeira a recolha a montante também não foi possível durante o período seco. Estes locais não foram objeto de monitorização por se encontrarem secos.

Os resultados das determinações analíticas que se apresentam neste capítulo encontram-se nos boletins analíticos constantes do Anexo 2.

No Quadro 10 apresentam-se os limites definidos na legislação aplicável para os parâmetros monitorizados, nomeadamente no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, e no Decreto-Lei nº 103/2013, de 24 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 218/2015, de 7 de outubro.

Quadro 9 – Valores definidos no Decreto-Lei nº 236/98 (Anexos XVI, XVIII e XXI) e no Decreto-Lei nº 218/2015 (Anexo II A)

PARÂMETROS / UNIDADES		Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei n.º 218/2015		
		Anexo XVI		Anexo XVIII	Anexo XXI	NQA-MA	Anexo IIA (4)	Anexo IIA (6)
		VMR	VMA	VLE	VMA		NQA-MA	NQA-CMA
pH	Escala Sorensen	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,0-9,0	5,0-9,0	-	-	-
Temperatura	°C	-	-	TJ-TM < 3	30	-	-	-
Condutividade eléctrica	µs/cm	-	-	-	-	-	-	-
Oxigénio dissolvido	%	-	-	-	50 ⁽¹⁾	-	-	-

PARÂMETROS / UNIDADES		Decreto-Lei n.º 236/98				Decreto-Lei n.º 218/2015		
		Anexo XVI		Anexo XVIII	Anexo XXI	NQA-MA	Anexo IIA (4)	Anexo IIA (6)
		VMR	VMA	VLE	VMA		NQA-MA	NQA-CMA
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	60	-	60	-	-	-	-
Cádmio total	mg/l	0,01	0,05	0,2	-	-	-	-
Cobre Total	mg Cu/l	0,20	5,0	1,0	0,1	-	-	-
Cobre dissolvido	mg Cu/l	-	-	-	-	-	-	-
Zinco Total	mg Zn/l	2,0	10,0	-	0,5	-	-	-
Crómio Total	mg/l	0,10	20	2	0,05	-	-	-
Óleos e Gorduras	mg/l	-	-	15	-	-	-	-
Hidrocarbonetos Totais	µg/l	-	-	-	-	-	-	-
Dureza	mg/l CaCO ₃	-	-	-	-	-	-	-

Legenda:

VMR - Valor Máximo Recomendado

VMA - Valor Máximo Admissível

NQA-MA – Norma de Qualidade Ambiental – Valor Médio Anual

NQA-CMA – Norma de Qualidade Ambiental – Concentração Máxima Admissível

(1) Este parâmetro corresponde à percentagem mínima admissível

(2) No caso do cádmio e compostos de cádmio (n.º 6), os valores NQA variam em função de cinco classes de dureza da água (Classe 1: < 40 mg CaCO₃ /l, Classe 2: 40 mg a < 50 mg CaCO₃ /l, Classe 3: 50 mg a < 100 mg CaCO₃ /l, Classe 4: 100 mg a < 200 mg CaCO₃ /l e Classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃ /l).

Nos quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos em 2020 nos locais abrangidos pelo presente programa de monitorização de águas superficiais, exceto os correspondentes às campanhas em que, por inexistência de caudal suficiente, não foi possível efetuar a colheita de amostras.

Quadro 10 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Abóboda

Parâmetro		Unidades		Ribeira Abóboda								
				Período Húmido (31/01/2020)			Período Seco (06/08/2020)			Período Crítico (18/09/2020)		
				Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga
pH	Escala Sorensen	8,0	7,9	8,5	8,1	7,9		7,6	7,9	7,8		
Temperatura	°C	16	16	15	20	21		19	19	20		
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	81	78	78	87	70		40	77	93		
Condutividade Elétrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	2,2E+02	2,1E+02	< 1,5E+02 (LQ)	1,3E+03	9,8E+02		2,2E+02	1,8E+02	1,5E+02		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	11		15	15	28		
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	6,0E-02	6,5E-02	< 5,0E-02 (LQ)		< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	4,8E-01		
Cádmio Total	mg Cd/L	3,3E-05	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	4,3E-05		3,4E-05	4,3E-05	4,90E-05		
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)		< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)		
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)		1,6E-02	1,7E-02	0,11		
Zinco Total	mg Zn/L	3,9E-02	3,6E-02	3,1E-02	1,6E-02	9,0E-02		8,1E-02	7,1E-02	1,8E-01		
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)		< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)		
Óleos e Gorduras	mg/L	0,24	0,24	0,92	0,09	0,40		0,20	0,48	1,3		
Dureza	mg CaCO ₃ /L	100	120	52	360	550		100	90	80		
Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98			Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010							
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010							

Quadro 11 – Resultados associados às campanhas da Ribeira das Marianas

		Ribeira Marianas								
		Período Húmido (31/01/2020)			Período Seco (06/08/2020)			Período Crítico (18/09/2020)		
Parâmetro	Unidades	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga
pH	Escala Sorensen	8,0	8,1	8,3				8,5	8,5	8,3
Temperatura	°C	16	16	15				19	19	19
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	78	79	82				86	88	93
Condutividade Eléctrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	4,2E+02	4,3E+02	< 1,5E+02 (LQ)				< 1,5E+02 (LQ)	< 1,5E+02 (LQ)	< 1,5E+02 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	< 10 (LQ)	61	< 10 (LQ)				270	250	64
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	< 5,0E-02 (LQ)	2,30E-01	8,7E-02				8,00E-01	7,80E-01	2,0E-01
Cádmio Total	mg Cd/L	4,8E-05	9,60E-05	3,90E-05				4,2E-04	1,2E-04	5,40E-05
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)				< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)				4,2E-02	3,8E-02	0,087
Zinco Total	mg Zn/L	2,4E-02	6,2E-02	5,0E-02				1,8E-01	1,5E-01	4,1E-01
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)				< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	0,55	1,9	0,24				2,60	2	1,6
Dureza	mg CaCO3/L	220	270	57				190	180	66
Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98			Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		

Quadro 12 – Resultados associados às campanhas da Ribeira de Caparide

		Ribeira Caparide								
		Período Húmido (31/01/2020)			Período Seco (06/08/2020)			Período Crítico (18/09/2020)		
Parâmetro	Unidades	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga
pH	Escala Sorensen	8,3	8,3	8,3	8,2	7,7	7,9	7,7	7,8	7,9
Temperatura	°C	16	16	16	16	22	21	20	20	20
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	80	80	82	82	47	67	94	88	87
Condutividade Eléctrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	4,4E+02	4,4E+02	4,4E+02	< 1,5E+02 (LQ)	9,4E+02	8,9E+02	2,5E+02	2,9E+02	2,9E+02
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	19	19	28	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	87	63	83
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	7,40E-02	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	2,4E-01	8,50E-02	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	7,0E-01
Cádmio Total	mg Cd/L	3,6E-05	5,50E-05	3,50E-05	< 3,0E-05 (LQ)	4,30E-05	< 3,0E-05 (LQ)	3,4E-05	6,60E-05	9,30E-05
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	6,80E-05	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,019	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,017
Zinco Total	mg Zn/L	2,0E-02	1,8E-02	1,6E-02	4,5E-02	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	6,1E-02	4,3E-02	5,9E-02
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	0,081	0,19	0,68	0,89	0,15	0,16	1,3	0,27	0,24
Dureza	mg CaCO3/L	230	230	230	80	440	390	120	130	140
Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98			Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		

Quadro 13 – Resultados associados às campanhas da Ribeira de Bicesse

		Ribeira Bicesse								
		Período Húmido (31/01/2020)			Período Seco (06/08/2020)			Período Crítico (18/09/2020)		
Parâmetro	Unidades	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga
pH	Escala Sorensen	8,3	7,9	8,4				7,7	7,8	7,7
Temperatura	°C	15	15	15				19	20	19
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	82	83	75				78	88	86
Condutividade Eléctrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	4,0E+02	3,9E+02	< 1,5E+02 (LQ)				1,6E+02	1,8E+02	< 1,5E+02 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)				25	23	19
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	5,3E-01				< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	8,4E-01
Cádmio Total	mg Cd/L	1,5E-04	< 3,0E-05 (LQ)	5,40E-05				4,1E-05	4,9E-05	5,10E-05
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)				< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)				< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,053
Zinco Total	mg Zn/L	2,7E-02	3,8E-02	1,9E-01				4,5E-02	4,6E-02	1,6E-01
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)				< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	0,25	0,2	1,8				0,84	0,28	2
Dureza	mg CaCO3/L	180	180	53				71	75	51
Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98			Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		
Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98		Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		

Quadro 14 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Cavadeira

Parâmetro	Unidades	Ribeira Cavadeira								
		Período Húmido (31/01/2020)			Período Seco (06/08/2020)			Período Crítico (18/09/2020)		
		Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga
pH	Escala Sorensen	8,2	8,3	8,2		8,1		7,7	7,7	7,8
Temperatura	°C	15	16	15		21		21	19	20
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	84	75	83		83		85	84	88
Condutividade Eléctrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	5,7E+02	3,9E+02	< 1,5E+02 (LQ)		7,1E+02		1,2E+03	1,3E+03	< 1,5E+02 (LQ)
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	11	12	< 10 (LQ)		30		44	53	< 10 (LQ)
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	1,9E+00		< 5,0E-02 (LQ)		< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	9,8E-01
Cádmio Total	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	3,80E-05	5,80E-05		4,3E-05		3,9E-05	5,1E-05	< 3,0E-05 (LQ)
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)		< 3,0E-05 (LQ)		< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,02		< 1,5E-02 (LQ)		< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,029
Zinco Total	mg Zn/L	1,6E-01	2,4E-02	2,6E-01		< 1,5E-02 (LQ)		5,1E-02	3,6E-02	1,5E-01
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)		< 1,0E-02 (LQ)		< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)
Óleos e Gorduras	mg/L	0,082	0,24	2,4		0,10		0,25	0,48	1,2
Dureza	mg CaCO3/L	200	200	61		280		290	280	53
		Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98			Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98			Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010		
		Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98			Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98			Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010		

Quadro 15 – Resultados associados às campanhas da Ribeira da Amoreira

Parâmetro	Unidades	Ribeira Amoreira											
		Período Húmido (31/01/2020)				Período Seco (06/08/2020)				Período Crítico (18/09/2020)			
		Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga	Montante	Jusante	Descarga			
pH	Escala Sorensen	8,4	8,4	8,3	8,1	7,9	7,6		7,8	8	7,8	7,9	
Temperatura	°C	17	17	15	15	24	21		20	20	20	20	
Oxigénio Dissolvido a 25°C	% Saturação	76	81	83	83	50	68		88	78	78	83	
Condutividade Eléctrica a 25°C (µS/cm)	µS/cm	5,1E+02	4,7E+02	5,5E+02	< 1,5E+02 (LQ)	7,5E+02	6,9E+02		1,8E+02	1,5E+02	1,7E+02	1,6E+02	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	< 10 (LQ)	< 10 (LQ)	28	< 10 (LQ)	36	29		< 10 (LQ)	14	< 10 (LQ)	18	
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	7,10E-02	3,87E-01	< 5,0E-02 (LQ)	5,2E-01	5,50E-02	1,00E-01		< 5,0E-02 (LQ)	1,10E-01	< 5,0E-02 (LQ)	< 5,0E-02 (LQ)	
Cádmio Total	mg Cd/L	3,6E-05	3,50E-05	< 3,0E-05 (LQ)	1,50E-04	3,8E-04	< 3,0E-05 (LQ)		3,0E-05	5,60E-05	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)		6,80E-05	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	< 3,0E-05 (LQ)	
Cobre Total	mg Cu/L	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)		< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	< 1,5E-02 (LQ)	0,048	
Zinco Total	mg Zn/L	< 1,5E-02 (LQ)	3,0E-02	2,6E-02	3,8E-02	3,5E-02	1,7E-02		3,4E-02	4,9E-02	2,6E-02	1,0E-01	
Crómio Total	mg Cr/L	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)		< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	< 1,0E-02 (LQ)	
Óleos e Gorduras	mg/L	0,137	0,946	0,55	0,75	0,16	0,2		0,58	0,4	0,22	0,88	
Dureza	mg CaCO3/L	260	230	190	70	340	310		79	70	75	73	
		Valor superior ao VMA do Anexo XVI do DL 236/98				Valor superior ao VMA do Anexo XXI do DL 236/98				Valor superior ao NQA-MA do Anexo III do DL 103/2010			
		Valor superior ao VMR do Anexo XVI do DL 236/98				Valor superior ao VLE do Anexo XVIII do DL 236/98				Valor superior ao NQA-CMA do Anexo III do DL 103/2010			

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

Conforme descrito no capítulo 4.2.3, os resultados obtidos foram interpretados e avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- (1) Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade referidas nos Anexos XVI, XVIII e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e do Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015;
- (2) Comparação dos resultados obtidos no ponto de caracterização a jusante das linhas de água face aos obtidos no ponto de caracterização a montante;
- (3) Comparação dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização ambiental realizadas no intervalo 2013-2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2020.

(1) Comparação dos resultados obtidos com base nas normas de qualidade

Da observação dos quadros apresentados nos capítulos anteriores, verifica-se que, regra geral, as concentrações dos vários parâmetros não são superiores aos limites legalmente estabelecidos. Realçam-se as seguintes situações:

- No que diz respeito às águas de escorrência, e tendo em conta que, embora não existindo enquadramento legal para a concentração de poluentes neste tipo de águas, os valores limite de emissão definidos no Anexo XVIII do DL 236/98 são os que mais se adequam, verifica-se que as concentrações dos vários parâmetros detetadas nas escorrências são inferiores às estabelecidas, excetuando o parâmetro Sólidos Suspensos Totais cuja concentração foi ligeiramente superior ao VLE estabelecido, nas escorrências associadas à ribeira das Marianas no período crítico;
- No que diz respeito às linhas de água e considerando os limites estabelecidos no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega), verificou-se que apenas foram ultrapassados os Valores Máximos Recomendados (VMR) quanto ao pH na ribeira das Marianas, a montante e jusante, no período crítico, e Sólidos Suspensos Totais na ribeira das Marianas, a jusante no período húmido, e a montante e a jusante no período crítico. Também se verificaram valores acima do VMR a montante e nos dois pontos de amostragem a jusante da ribeira de Caparide para o período crítico;
- Na análise considerando os Valores Máximos Admissíveis (VMA) e as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) para as linhas de água, verificaram-se valores de Oxigénio Dissolvido inferiores ao VMA na ribeira da Abóboda, a montante, no período crítico, e a jusante, no período seco, no primeiro ponto de amostragem a jusante da ribeira de Caparide.

No que toca aos valores de Sólidos Suspensos Totais acima do VMR, denota-se que as situações identificadas já se verificam a montante, pelo que a presente análise não indicia a ocorrência de impactes significativos com origem na A5. O VLE para os SST foi ultrapassado para as descargas no período crítico na ribeira das Marianas, contudo este não se refletiu numa situação de incumprimento a jusante. Quanto ao valor de Oxigénio Dissolvido, o VMA é ultrapassado a montante na Ribeira da Abóboda e a jusante na Ribeira de Caparide. Na Ribeira da Abóboda, este valor foi obtido a montante, sendo que o valor a jusante cumpre o VMA, pelo que não se verificam impactes causados pela A5. Na Ribeira de Caparide não se dispõe do valor a montante para aferir as causas do ligeiro incumprimento verificado a jusante.

(2) Comparação dos resultados obtidos a jusante com os de montante

Nas figuras que se seguem apresenta-se a comparação dos resultados obtidos a montante e a jusante para os vários parâmetros e linhas de água.

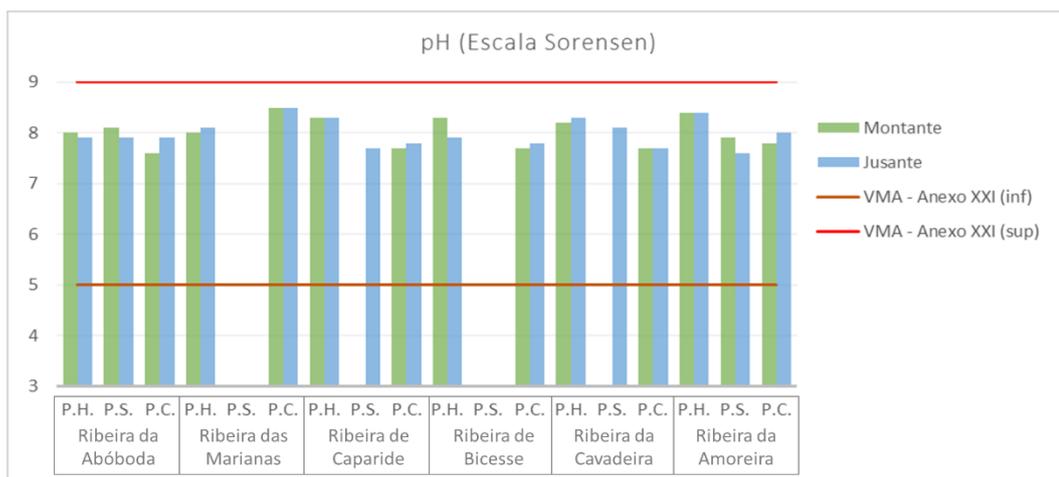


Figura 1 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o pH (ano 2020)

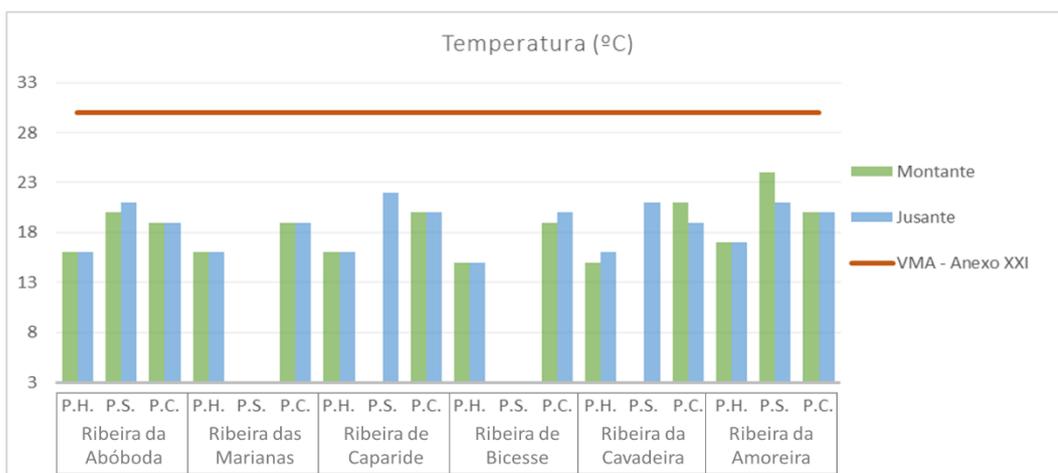


Figura 2 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a temperatura (ano 2020)

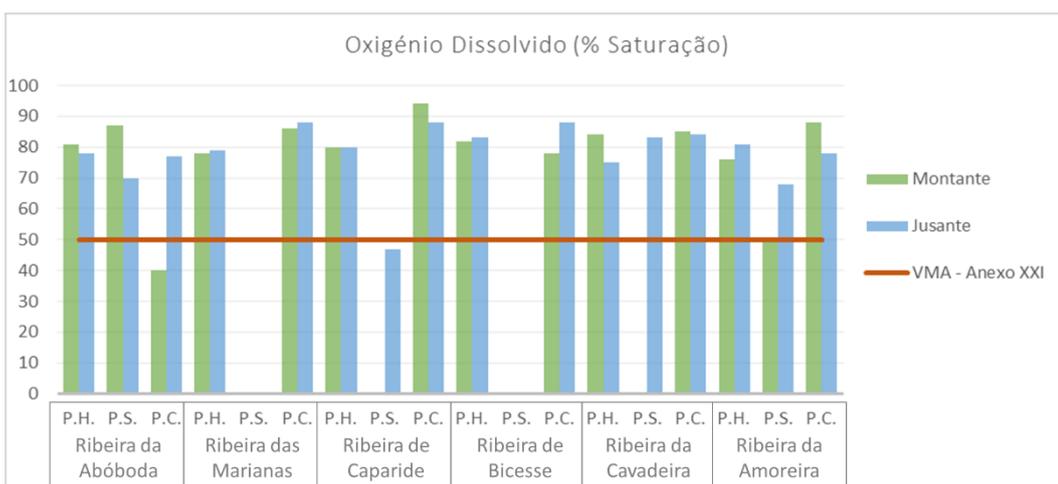


Figura 3 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o oxigénio dissolvido (ano 2020)

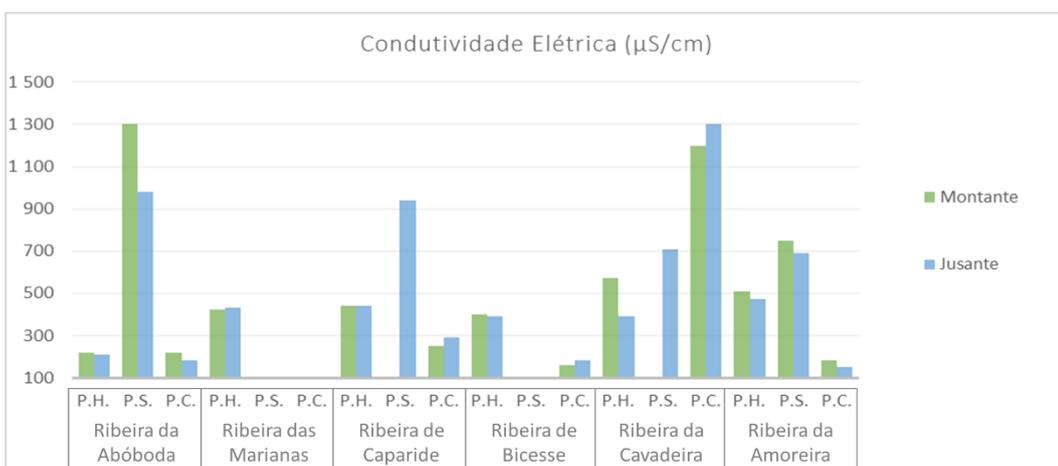


Figura 4 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a condutividade elétrica (ano 2020)

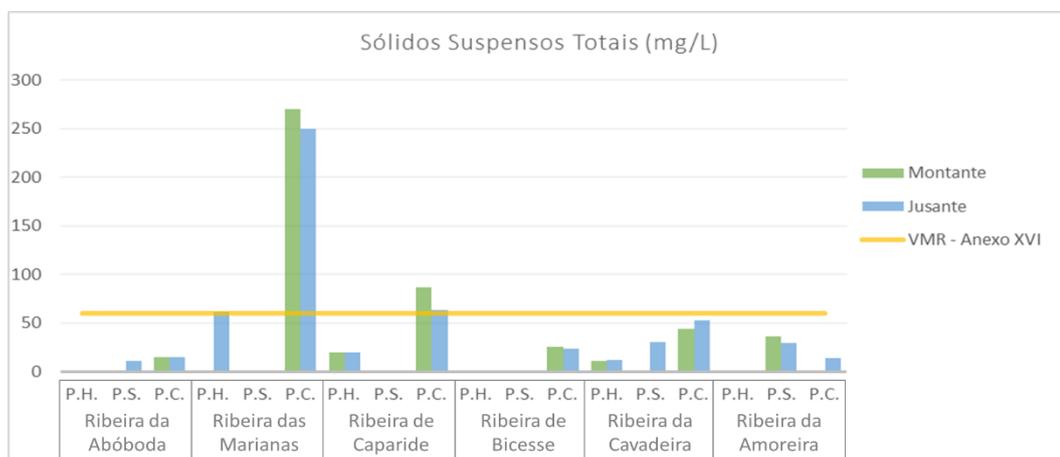


Figura 5 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para os sólidos suspensos totais (ano 2020)

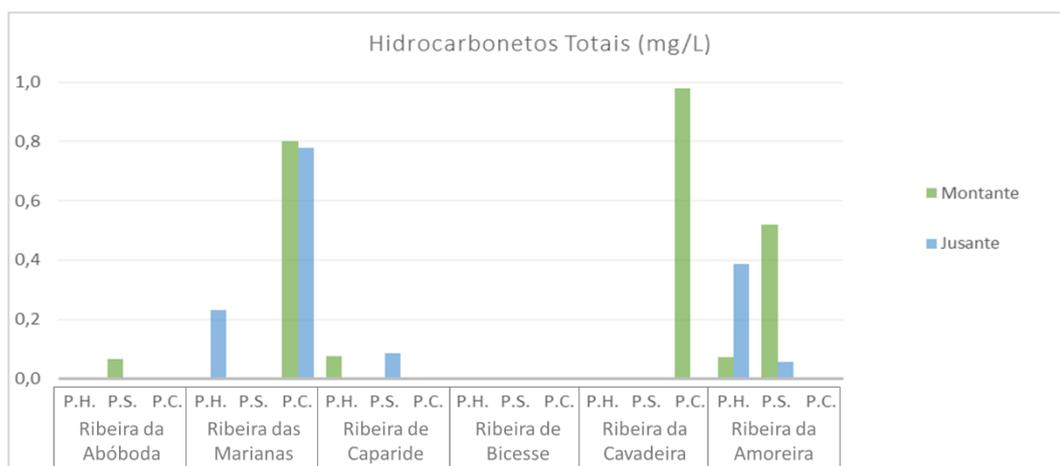


Figura 6. Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para os hidrocarbonetos totais (ano 2020)

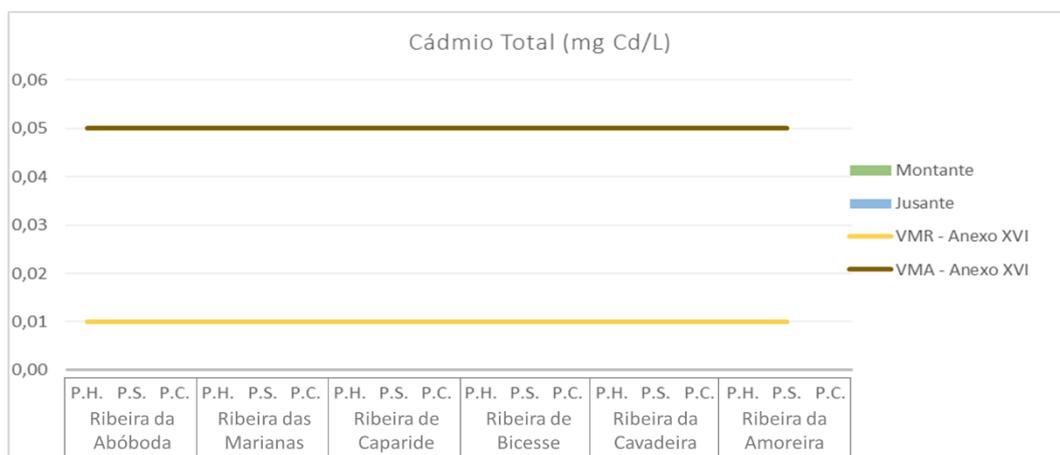


Figura 7 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o cádmio total (ano 2020)

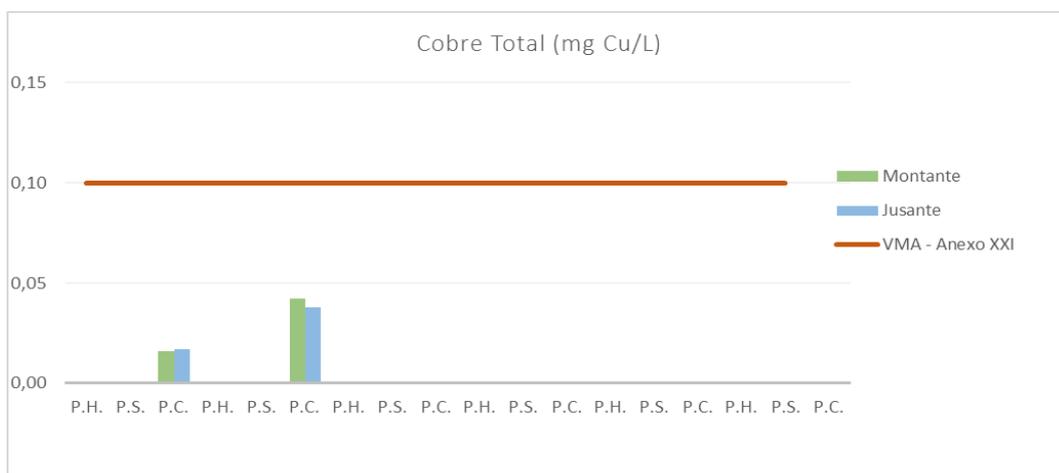


Figura 8 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o cobre total (ano 2020)

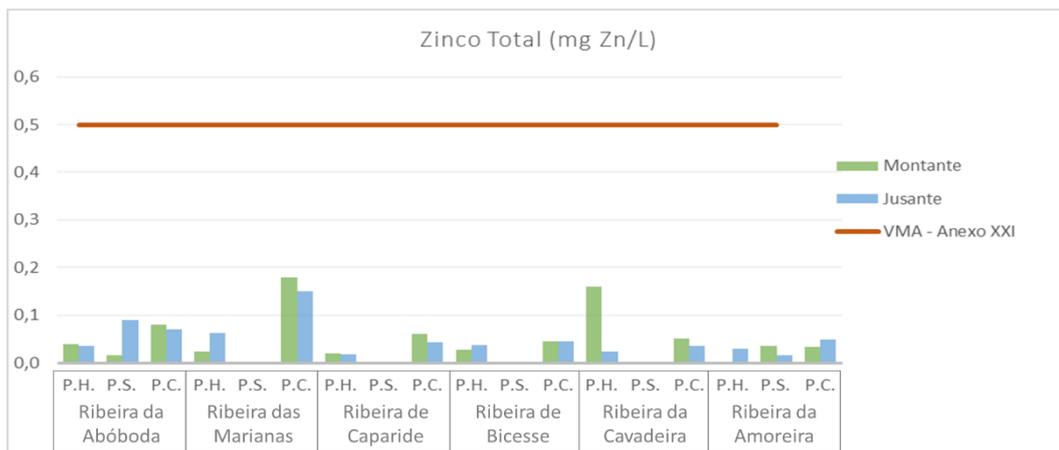


Figura 9 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para o zinco total (ano 2020)

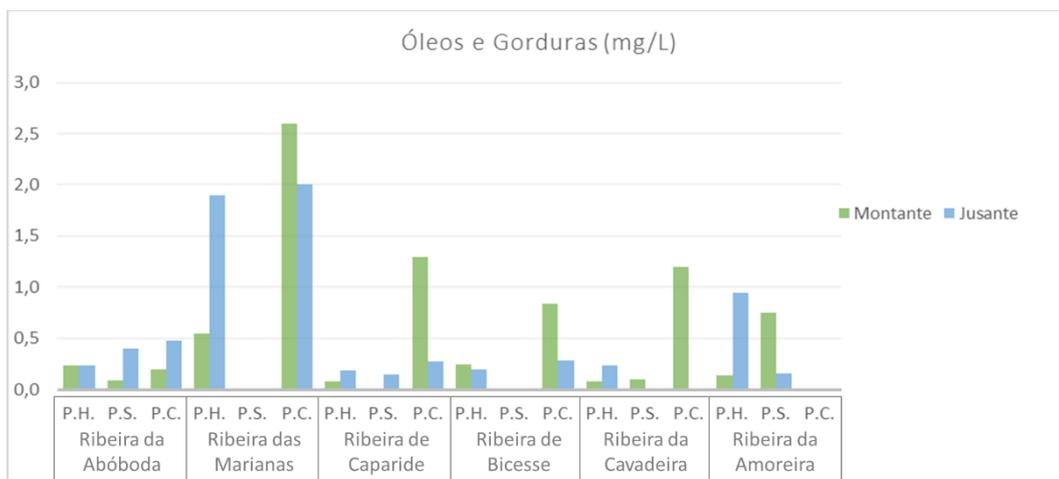


Figura 10 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para óleos e gorduras (ano 2020)

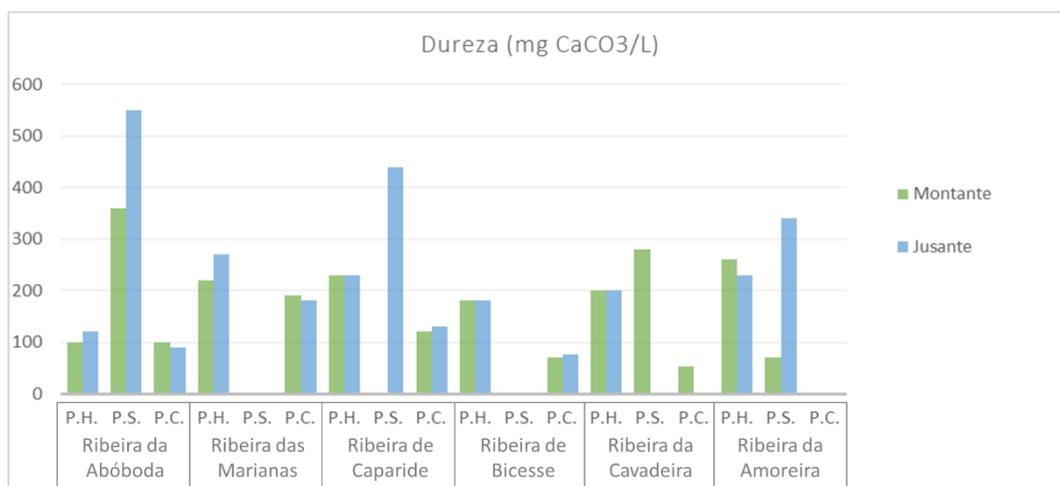


Figura 11 - Comparação dos resultados obtidos a montante e jusante para a dureza (ano 2020)

A análise das figuras anteriores permite verificar que os valores de montante e de jusante são, regra geral, coerentes, sem grandes discrepâncias entre si e configurando situações em que os resultados são ligeiramente mais elevados ora a montante ora a jusante. Pontualmente verificam-se exceções à constatação anterior, apontando-se seguidamente os casos de resultados significativamente mais elevados no que respeita à presente comparação entre montante e jusante:

- Oxigénio dissolvido, no período crítico na Ribeira da Abóboda a montante;
- Hidrocarbonetos totais, no período húmido a montante e seco a jusante na Ribeira da Amoreira;
- Zinco Total, no período húmido na Ribeira da Cavadeira a montante;
- Óleos e gorduras, no período húmido na Ribeira de Caparide e na Ribeira da Amoreira a jusante, e no período crítico na Ribeira de Bicesse a montante;
- Dureza, no período seco na Ribeira da Abóboda e na Ribeira da Amoreira.

As exceções anteriormente apontadas tanto ocorrem a montante como a jusante, não se verificando situações sistemáticas de concentrações mais elevadas a jusante. Esta análise não indicia a ocorrência de impactes significativos com origem na A5.

(3) Comparação dos resultados obtidos nas campanhas 2014-2015 com os de 2020

Para a caracterização da situação ambiental de 2014 e 2015 foram realizadas três campanhas de monitorização em cada um dos anos, nas quais foram monitorizadas as linhas de água definidas para o presente lanço em estudo e as escorrências associadas. Neste capítulo apresenta-se a comparação dos resultados obtidos nas monitorizações realizadas em 2014 e 2015 com os resultados obtidos nas campanhas realizadas em 2020.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **pH** para as linhas de água avaliadas, a montante e a jusante da via e nas escorrências, bem como a sua comparação com os limites legais definidos.



Figura 12 - Evolução dos resultados obtidos para o pH (anos 2014, 2015 e 2020)

Como se pode verificar através da análise da figura anterior, o pH ao longo dos anos nas linhas de água em avaliação é coerente a jusante face aos valores apurados a montante. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas. Com base na análise efetuada não se verificam impactos significativos da A5 relativamente a este parâmetro.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Temperatura** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências, bem como a sua comparação com o limite legal definido.

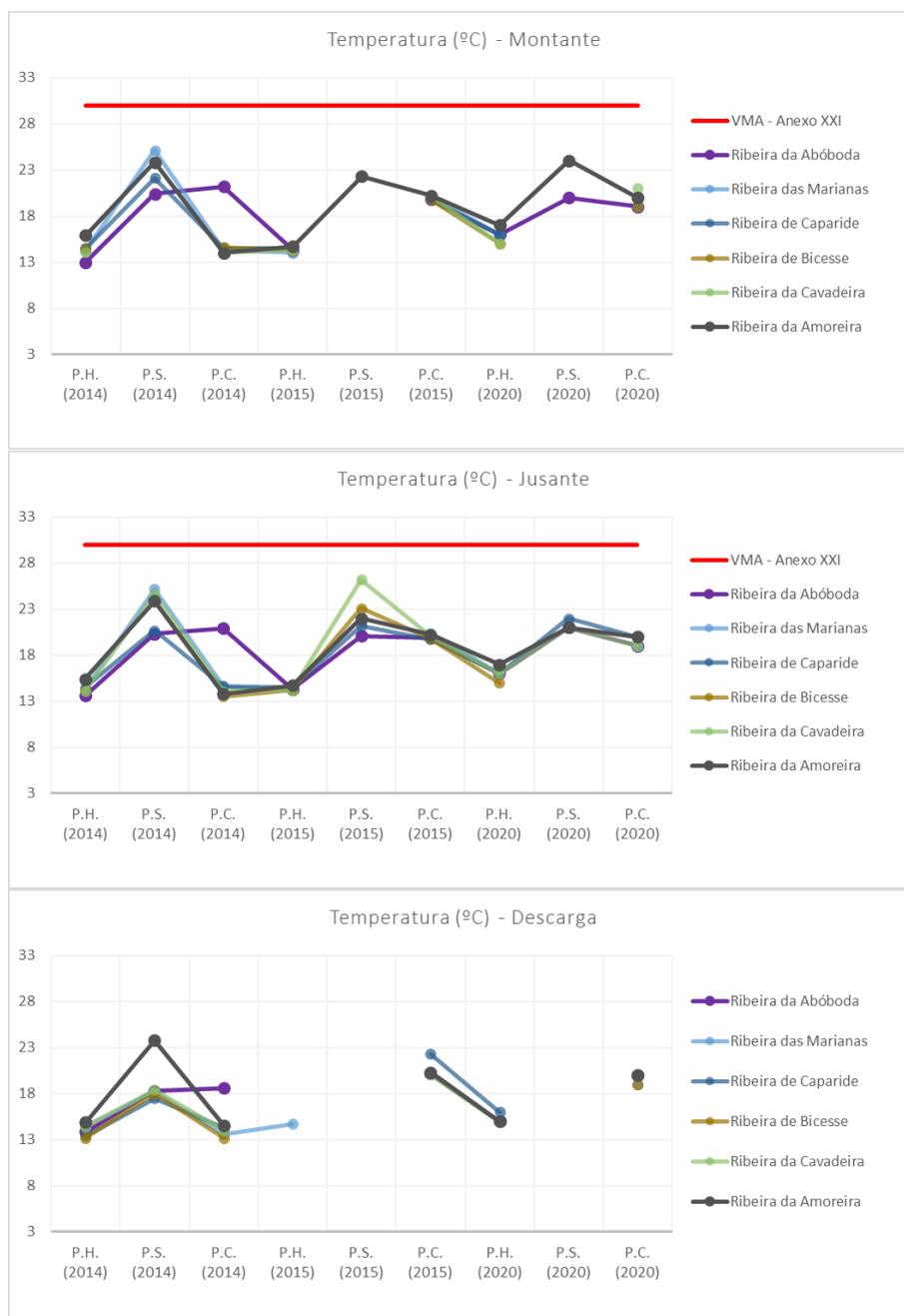


Figura 13 - Evolução dos resultados obtidos para a Temperatura (anos 2014, 2015 e 2020)

Como se pode verificar através da análise da figura anterior, a temperatura ao longo dos anos na linha de água em avaliação é coerente a jusante face aos valores apurados a montante. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Condutividade Elétrica** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências.

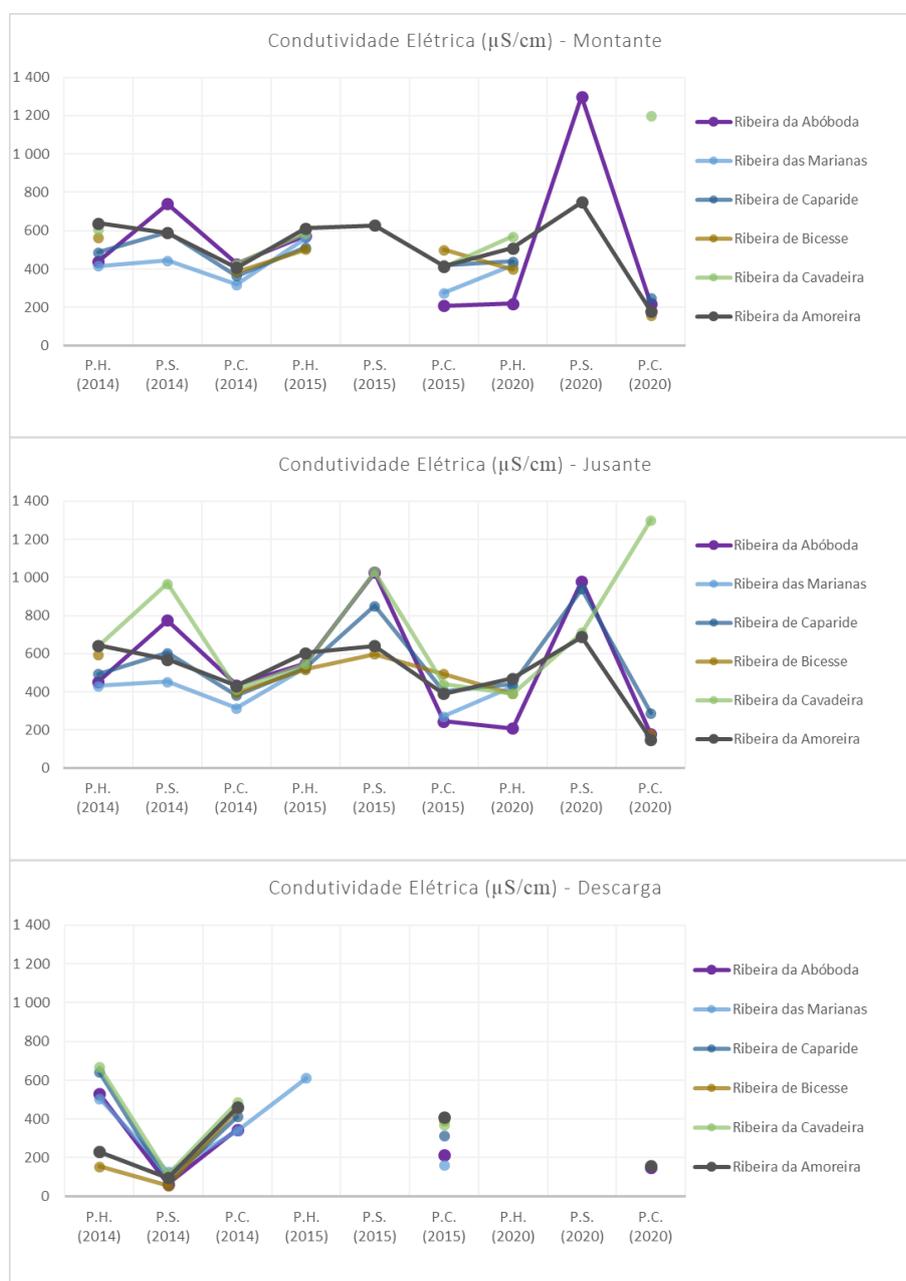


Figura 14 - Evolução dos resultados obtidos para a Condutividade Elétrica (anos 2014, 2015 e 2020)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a montante e jusante se encontram em sintonia.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Sólidos Suspensos Totais** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências, bem como a sua comparação com o limite legal definido.

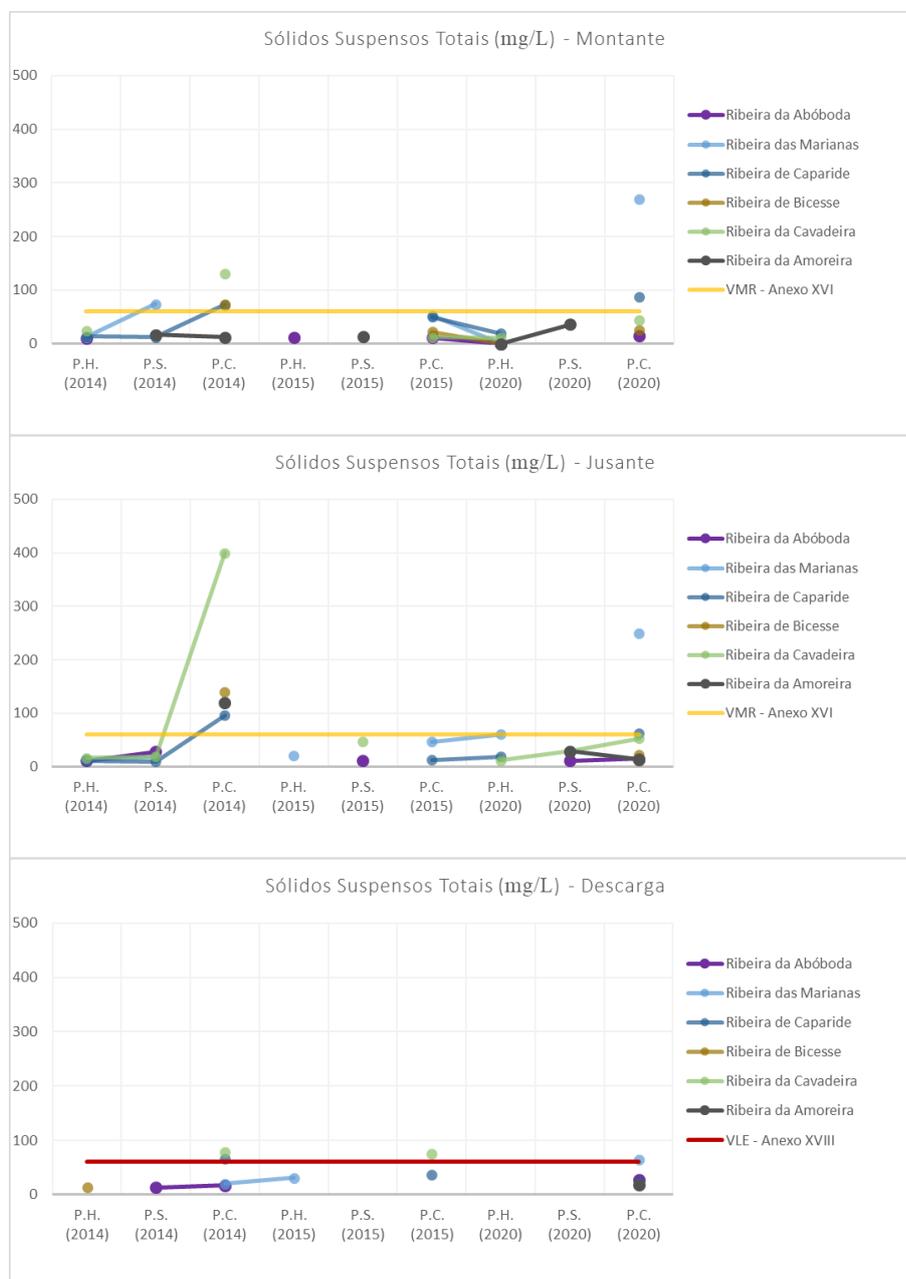


Figura 15 - Evolução dos resultados obtidos para os Sólidos Suspensos Totais (anos 2014, 2015 e 2020)

Na figura acima é possível verificar que, regra geral, existe coerência entre as concentrações de SST a montante e a jusante da via, excetuando a campanha de 2014 para o período crítico na Ribeira da Cavadeira, onde os SST a jusante foram superiores aos de montante. Tratou-se de um evento pontual. Apenas se verificou que o valor de SST ultrapassou ligeiramente o VLE do Anexo XVIII nas escorrências associadas à Ribeira da Cavadeira e à Ribeira da Amoreira no período crítico de 2014 e 2015, e 2014, respetivamente. Face a esta análise, não existem indícios de influência da A5 na qualidade das linhas de água monitorizadas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução dos **Hidrocarbonetos Totais** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências.

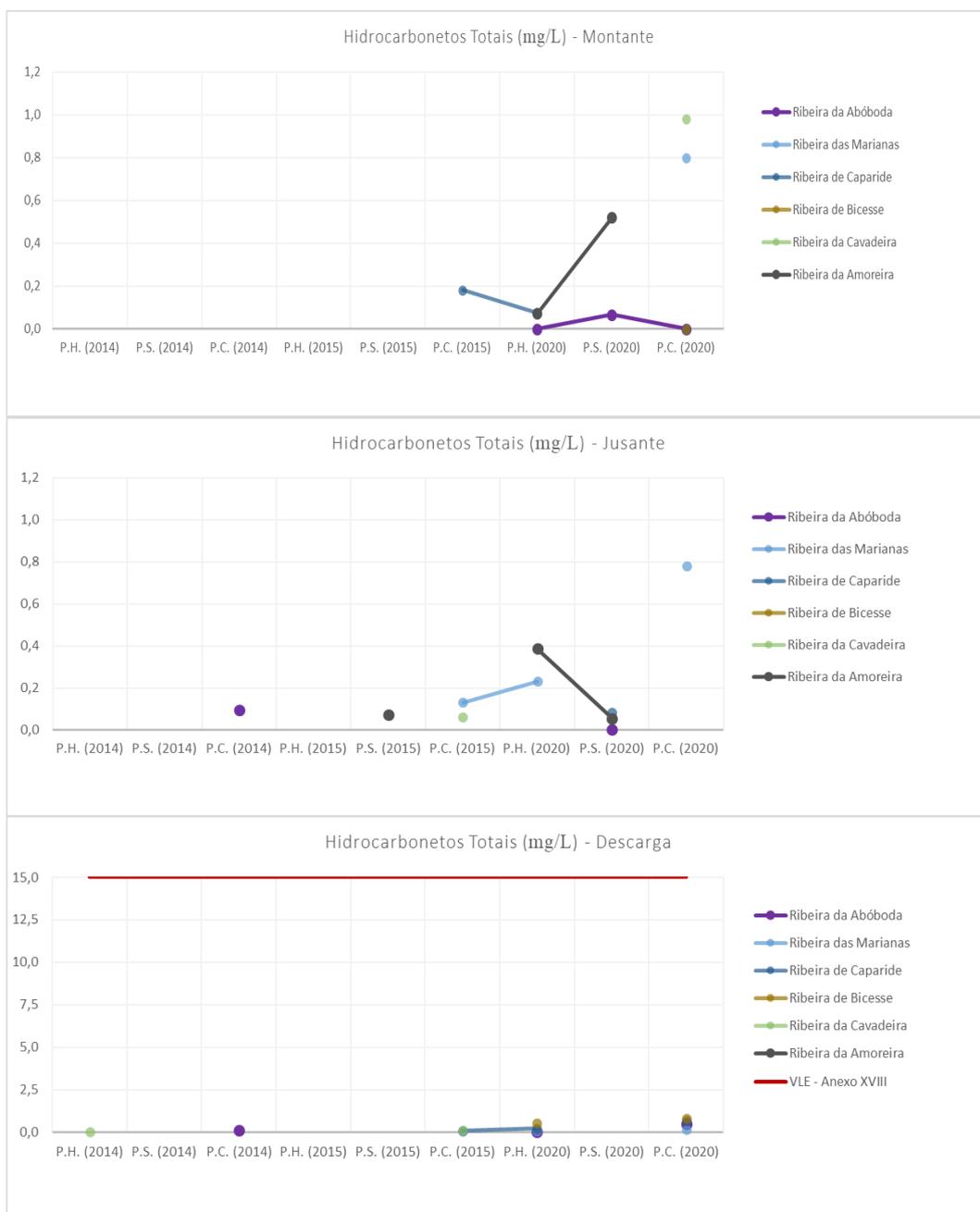


Figura 16 - Evolução dos resultados obtidos para os Hidrocarbonetos Totais (anos 2014, 2015 e 2020)

Através da análise dos gráficos apresentados acima é possível verificar que ao longo dos anos os resultados obtidos a montante e jusante se encontram em sintonia. Os valores das escorrências cumpriram sempre com o VLE definido no Anexo XVIII.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do parâmetro **Cobre Total** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências, bem como os limites legais definidos.



Figura 17 - Evolução dos resultados obtidos para o Cobre Total (anos 2014, 2015 e 2020)

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, os valores para o cobre total ao longo dos anos nas linhas de água em avaliação são coerentes a jusante face aos valores apurados a montante. Relativamente ao cumprimento da legislação, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução do **Zinco Total** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências, bem como a sua comparação com os valores legais estabelecidos.

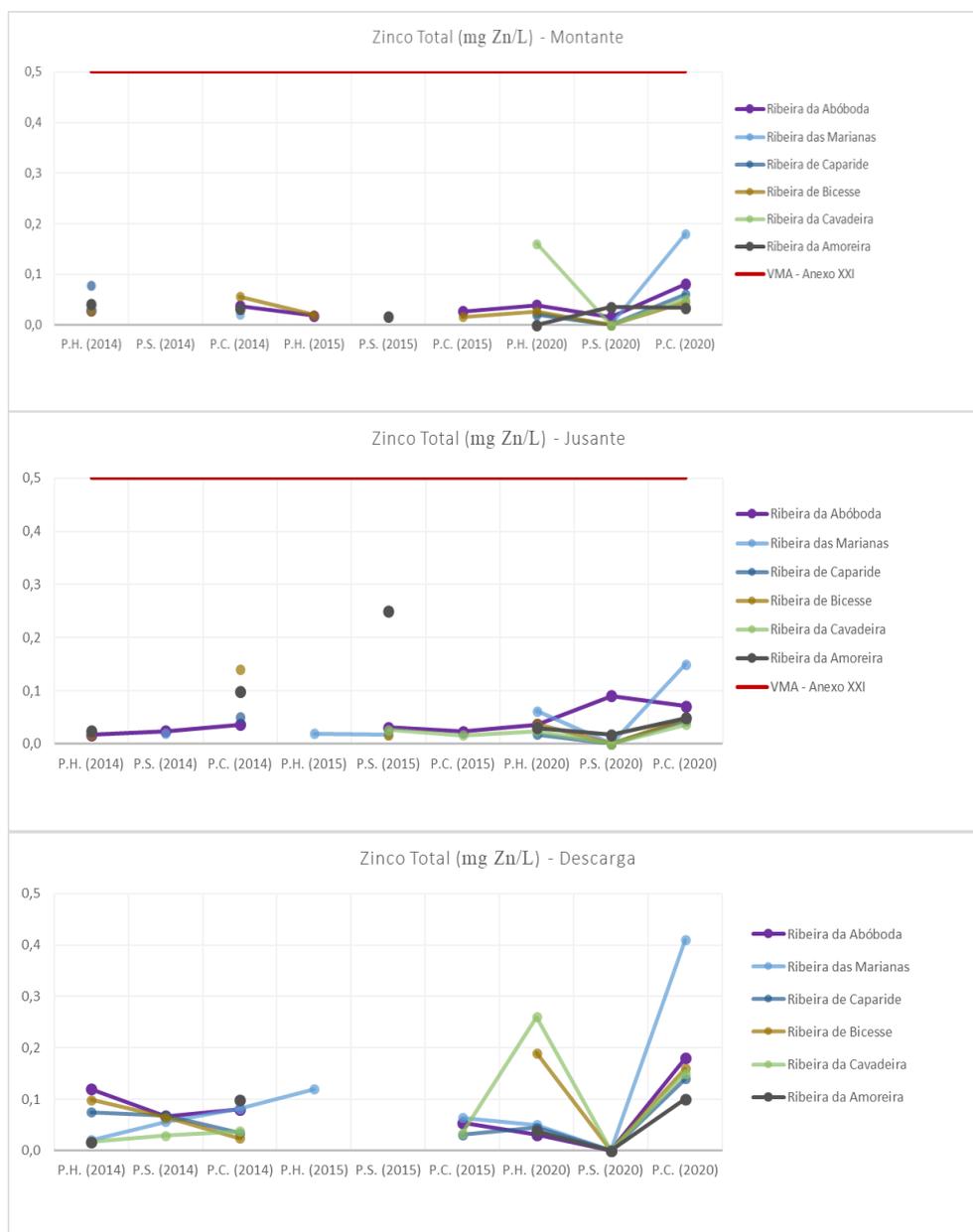


Figura 18 - Evolução dos resultados obtidos para o Zinco Total (anos 2014, 2015 e 2020)

Verifica-se que existe alguma coerência entre os valores a montante e a jusante, havendo situações em que as concentrações de zinco total são superiores a jusante e também situações em que se verifica o inverso em que as concentrações são superiores a montante. Os resultados a montante e a jusante foram sempre inferiores ao VMA do Anexo XXI. Mais uma vez, não existem indícios de degradação da qualidade da água com origem na via.

Na figura seguinte apresenta-se a evolução do parâmetro **Óleos e Gorduras** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escurrências, bem como a sua comparação com as normas legais em vigor.

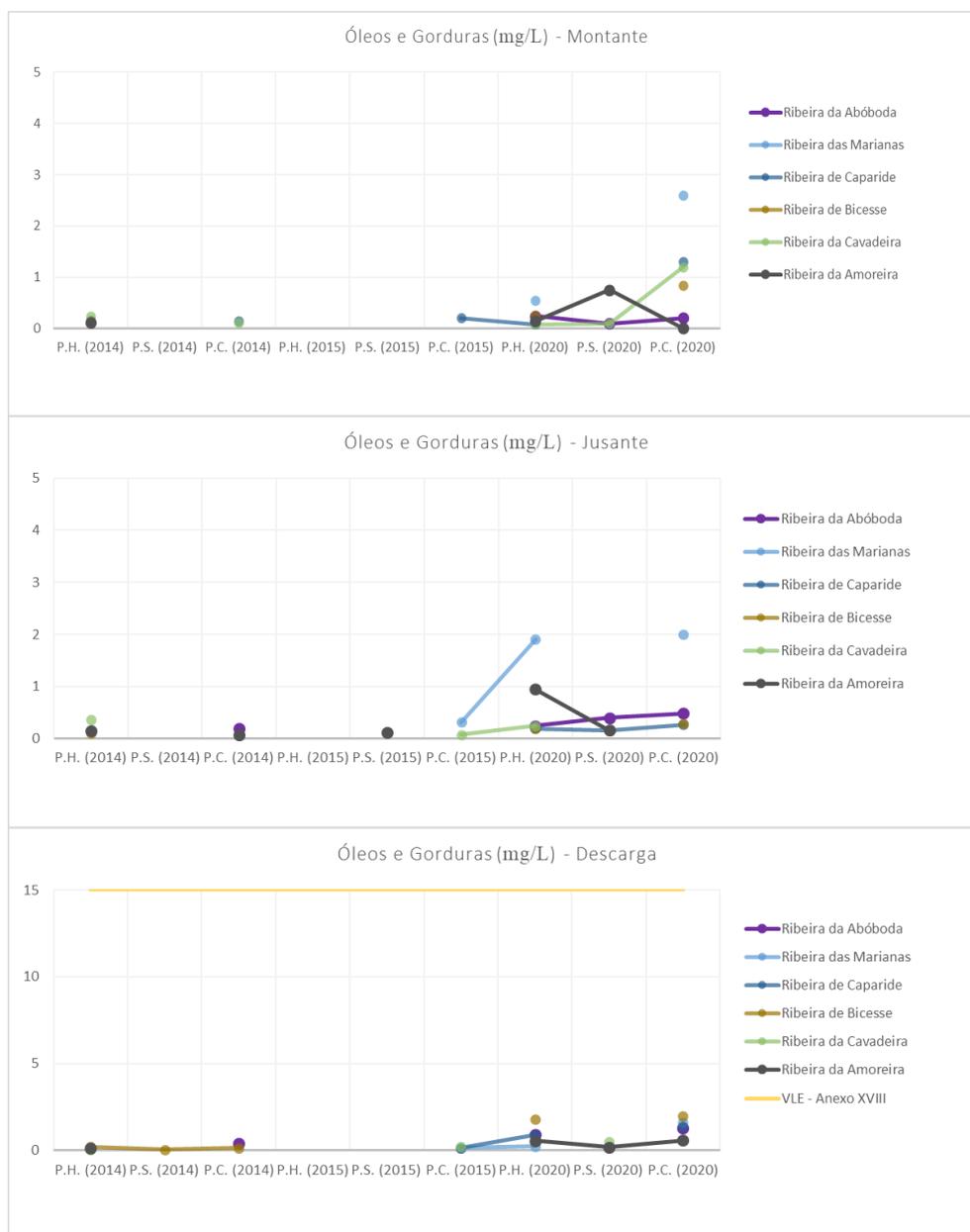


Figura 19 - Evolução dos resultados obtidos para Óleos e Gorduras (anos 2014, 2015 e 2020)

Como se pode verificar através da análise dos gráficos anteriores, os valores para os óleos e gorduras ao longo dos anos na linha de água em avaliação são coerentes a jusante face aos valores apurados a montante. Relativamente ao cumprimento da legislação para as escorrências, a situação é de total conformidade com as normas estabelecidas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução da **Dureza** ao longo dos anos, a montante e a jusante e nas escorrências.

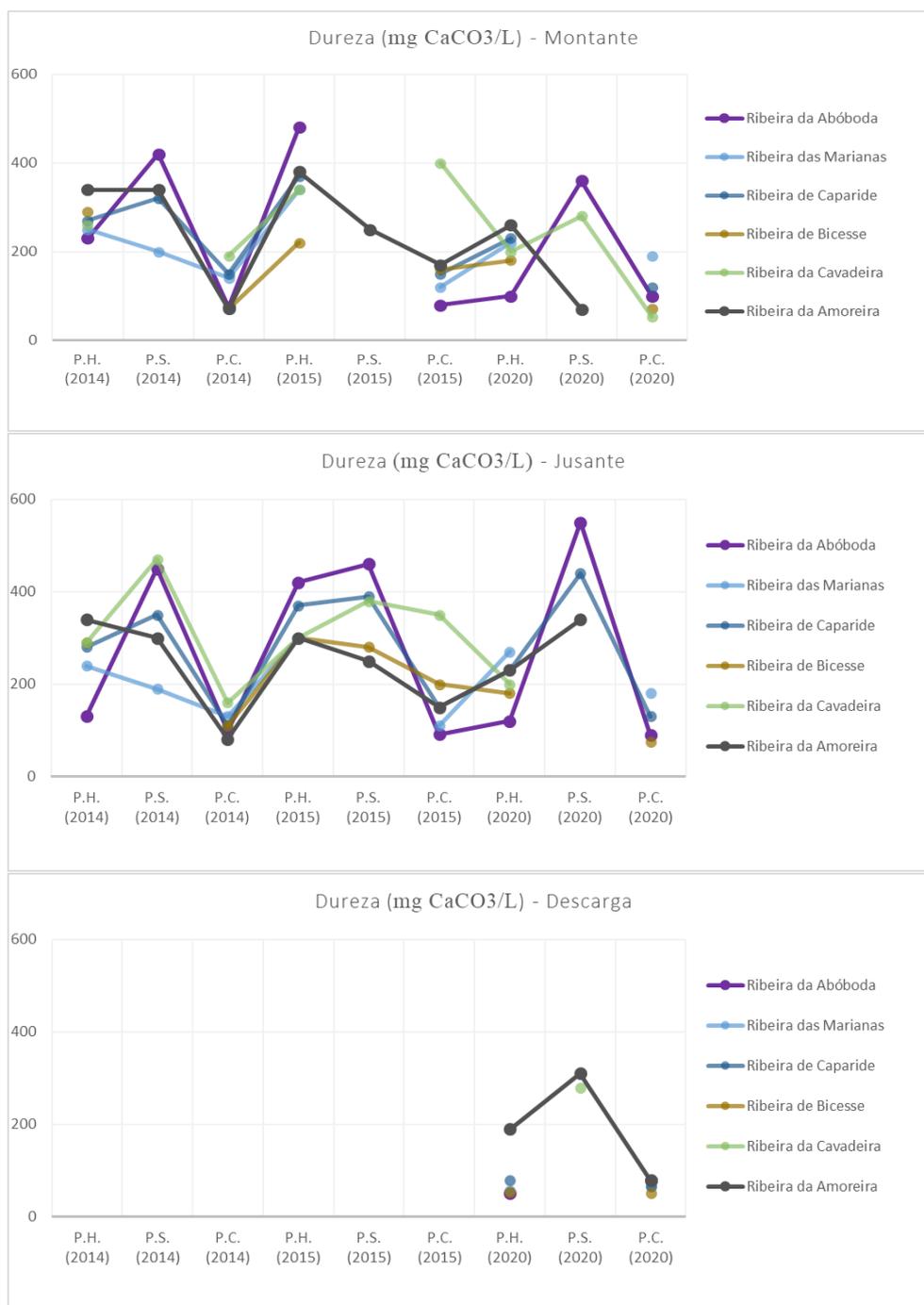


Figura 20 - Evolução dos resultados obtidos para a Dureza (anos 2014, 2015 e 2020)

Na figura acima é possível verificar que, regra geral, existe coerência entre os valores de dureza a montante e a jusante da via, excetuando a campanha de 2020 para o período seco na Ribeira da Amoreira, onde a dureza a jusante foi superior a montante. Face ao exposto, os resultados obtidos não indiciam, por isso, impacte significativo da infraestrutura na qualidade da linha de água monitorizada.

Quanto aos parâmetros Cádmio Dissolvido e Crómio Total, tanto em 2020 como nos anos anteriores, os valores estiveram abaixo do limite de quantificação ou apenas ligeiramente acima, pelo que a sua representação gráfica não acresce em informação.

4.2.5 Conclusões

Relativamente ao cumprimento dos limites legais, tendo em conta que as linhas de água em apreço não têm qualquer uso específico, em 2020 não se registaram situações de incumprimento relativamente aos VMA definidos no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e NQA definidas no Anexo II-Parte A do Decreto-Lei n.º 218/2015.

Em 2020, não tendo sido detetados impactes significativos ao longo da monitorização iniciada em 2014, preconiza-se interromper a monitorização dos sublanços **Carcavelos / Estoril / Alcabideche** por um período de 5 anos e reinício em **2025**.

4.2.6 Proposta de revisão do programa de monitorização das Águas Superficiais

Na presente monitorização não se verificaram indícios de degradação da qualidade da água originados pelos sublanços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5. Preconiza-se, por isso, a interrupção da monitorização durante 5 anos.

Assim, propõe-se retomar a monitorização em 2025.

Adicionalmente, propõe-se a remoção do segundo ponto de monitorização a jusante da Ribeira de Caparide e da Ribeira da Amoreira, dado que ambos não apresentarem valores díspares aos do primeiro ponto de monitorização a jusante, e visto ambos passarem outras vias não pertencentes aos sublanços da A5.

5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

5.1. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

5.1.1. Parâmetros monitorizados

A A5 – Autoestrada –da Costa do Estoril é uma infraestrutura com vantagens evidentes, quer para os utilizadores da via, quer para as localidades por ela servidas. No entanto, a atividade própria neste género de infraestruturas, a circulação automóvel, poderá ter implicações na qualidade do ar ao nível das emissões dos poluentes incluídos no programa de monitorização desta via de tráfego.

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

Quadro 16 – Parâmetros previstos no Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

Parâmetros	Sublaço Estoril / Alcabideche P1: Km 22+000 Sul	Sublaço Carcavelos / Estoril P2: Km 17+200 Sul
Monóxido de Carbono (CO)	X	X
Dióxido de Azoto (NO ₂)	X	X
Óxidos de Azoto (NO _x)	X	X
Partículas Atmosféricas PM10	X	X
Benzo(a)pireno	X	X
Parâmetros Meteorológicos ^[1]	X	X

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

5.1.2. Locais de medição

Os locais foram definidos previamente no Plano de Monitorização Ambiental, sendo a seleção exata definida em visita conjunta aos locais por técnicos da SondarLab e da Brisa Gestão de Infraestruturas. Os locais de medição estão sintetizados no Quadro seguinte. Foram realizadas 8 campanhas de 7 dias de medição por local, distribuídas ao longo do ano de 2020, perfazendo um total de 56 dias de medição por local (14% do ano), tal como previsto no Decreto-Lei n.º 102/2010 alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio, para medições indicativas.

Quadro 17 – Locais e períodos de medição de Qualidade do Ar

Sublaço	Referência	Localização	Coordenadas	Períodos de Medição
A5 - Estoril / Alcabideche	P1	Km 22+000 (Sul), Rua Estremoz	38°43'31.52"N / 9°24'42.31"W	Campanha 1: 19 a 25/02/2020 Campanha 2: 17 a 23/03/2020 Campanha 3: 05 a 11/05/2020 Campanha 4: 13 a 21/06/2020 Campanha 5: 17 a 23/07/2020 Campanha 6: 04 a 10/09/2020 Campanha 7: 08 a 14/10/2020

Sublanço	Referência	Localização	Coordenadas	Períodos de Medição
				Campanha 8: 19 a 29/11/2020
A5 - Carcavelos / Estoril	P2	Km 17+200 (Sul), Rua Direita	38°43'1.44"N / 9°21'39.57"W	Campanha 1: 27/02 a 04/03/2020 Campanha 2: 24 a 30/03/2020 Campanha 3: 13 a 19/05/2020 Campanha 4: 23 a 29/06/2020 Campanha 5: 25 a 31/07/2020 Campanha 6: 12 a 18/09/2020 Campanha 7: 16 a 22/10/2020 Campanha 8: 01 a 09/12/2020

Os locais de medição, em ambos os sublanços, ficaram situados junto a habitações unifamiliares, em estrada de utilização quase exclusiva das habitações locais. Não foram identificadas fontes emissoras próximas, para além da A5, das habitações unifamiliares e do tráfego nas estradas locais da envolvente próxima.

O local P1 Alcabideche encontra-se a cerca de 15 metros da via, no lado sul e à mesma cota da A5. Encontra-se influenciado pela A5 nas direções de O a ENE, e aos ventos calmos, dada a proximidade à fonte.

O local P2 Caparide encontra-se a cerca de 10 metros da via, no lado sul e à mesma cota da A5. Encontra-se influenciado pela A5 nas direções de NO a ESE, e aos ventos calmos, dada a proximidade à fonte.

Outros fatores externos à fonte em estudo, com capacidade de afetar os resultados da monitorização, foram os eventos naturais ocorridos, coincidentes com campanhas de medição (dias 20; 21; 30/07/2020 e 19/11/2020), nomeadamente o transporte regional de partículas do norte de África, que afetaram as concentrações de fundo deste parâmetro.



Figura 221 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1 – Km 22+000 sul, Alcabideche (Sublanço Estoril / Alcabideche)



Figura 222 – Perspetiva do local onde foi colocada a estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P2 – Km 17+200 sul, Caparide (Sublanço Carcavelos / Estoril)

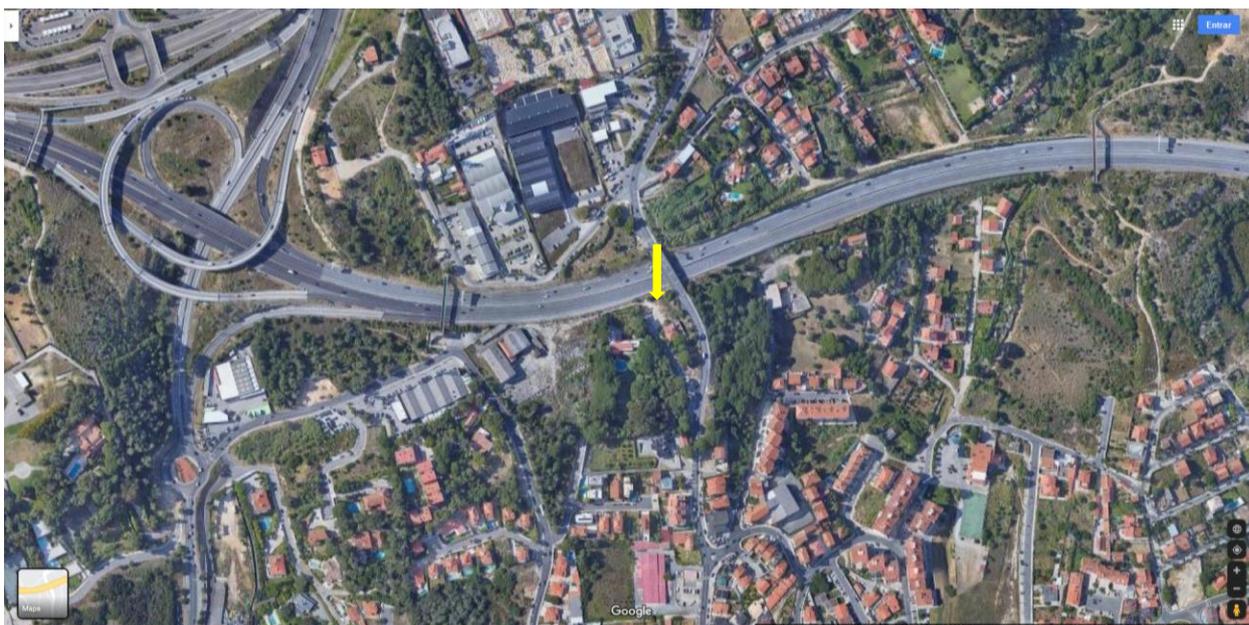


Figura 223 – Enquadramento espacial do local de medição de P1 – Km 22+000 sul, Alcabideche (Sublanço Estoril / Alcabideche) (adaptado de Google Earth)

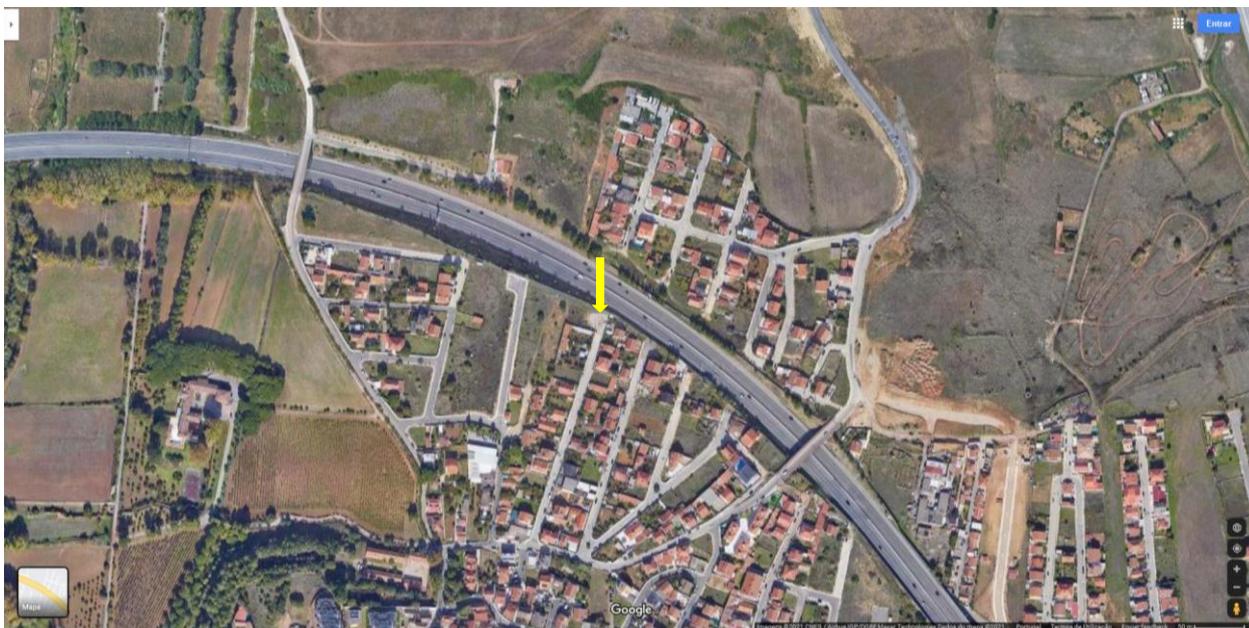


Figura 224 – Enquadramento espacial do local de medição de P2 – Km 17+200 sul, Caparide (Sublanço Carcavelos / Estoril) (adaptado de Google Earth)

5.1.3. Avaliação de Aptidão dos Locais de Medição

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

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

5.1.4. Técnicas e métodos de análise ou registo de dados

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

A SondarLab encontra-se acreditada, segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025, desde 2 de setembro de 2005, para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação nº L0353 emitido pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Anexo 1).

Quadro 18 – Ensaios realizados, norma de referência, e método usado nas medições realizadas

Poluentes Atmosféricos	Ensaio	Método de Ensaio	Gama de Medição
Óxidos de Azoto [Dióxido de Azoto (NO ₂) e Óxido de Azoto (NO)]	Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto	MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012 ^[A]	NO: 4 – 1200 µg /m ³ NO ₂ : 6 – 500 µg /m ³
Monóxido de Carbono (CO)	Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono	MT .08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012 ^[A]	0,38 – 17,50 mg/m ³
Partículas Atmosféricas PM10	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	EN 16450:2017 ^[A]	10 – 110 µg/m ³
Benzo(a)pireno	Determinação das concentrações atmosféricas de Benzo(a)Pireno	Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera. Filtração segundo Método Interno ^[*] e Determinação pela EN15549:2008 ^[SCA] ^[*]	> 0,04 ng/m ³

Legenda: (A) – Ensaio / Amostragem Acreditado; (SCNA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método não acreditado (SCA) – Ensaio Subcontratado a laboratório com método acreditado; ^[*] - O ensaio / amostragem não está incluído no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.; MT.xx indica procedimento interno do Laboratório. Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método (s) normalizado(s) junto indicado(s).

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

5.1.5. Critérios de apresentação e avaliação de resultados

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

Quadro 19 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos

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

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

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

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

O período de integração mínimo considerado é de uma hora para todos os poluentes, parâmetros meteorológicos e condições ambientais. Constituem exceção as partículas em suspensão PM10, cujas concentrações são apresentadas em valores médios de 4 horas, e os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (benzo(a)pireno), em valores médios semanais.

No cálculo das médias anuais para efeitos estatísticos, para os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (benzo(a)pireno), assume-se que os valores de concentração inferiores ao limite de quantificação são metade desse valor. O pressuposto para esta afirmação assume que os dados abaixo do limite de quantificação estão igualmente distribuídos em toda a gama entre 0 e o limite de quantificação, pelo que o valor médio desses mesmos dados será próximo de metade do limite de quantificação. Como exemplo: se forem gerados 30 números aleatórios entre 0 e 1, o valor médio desses dados será sempre próximo de 0,5.

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

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

- Comparação com os valores limites presentes na legislação portuguesa (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio).
- Apresentação de gráficos com a evolução média diária das concentrações observadas para os poluentes monitorizados numa base horária, com o objetivo de verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições.
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos.
- Apresentação das Rosas de Poluição relativas a cada poluente, baseadas nos valores médios horários de concentração associados a cada direção do vento. Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direções e velocidade de vento ocorridas durante as medições.
- Relação das concentrações médias de poluentes medidos com a direção e velocidade de vento registadas – concentrações provenientes da autoestrada vs. concentrações associadas às direções contrárias permitem compreender qual o contributo efetivo da via de tráfego nos recetores considerados.
- Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQar) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).

- Identificação das principais fontes de poluição (locais e/ou regionais) que possam influenciar os valores registados.
- Relacionar os valores de PM10 obtidos com a ocorrência de episódios onde a concentração de fundo ultrapassam os limites legais vigentes.
- Comparação das concentrações obtidas na monitorização com aquelas obtidas no mesmo período através da estação de medição de fundo mais próxima da zona onde se inserem os trabalhos em curso, quando disponíveis.
- Proposta de revisão do plano geral de monitorização com base nos resultados obtidos na campanha de monitorização para o sublaço em estudo.
- Comparação e discussão dos resultados obtidos nesta campanha com os obtidos em campanhas anteriores da fase de exploração e/ou com a fase de referência, se existentes.
- Aplicação do modelo gaussiano CALINE 4, recomendado pela US EPA, para estimativa da concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, nos pontos de medição A5 – Caparide e A5 – Alcabideche, tendo por base as condições meteorológicas registadas, favoráveis à influência da via na qualidade do ar no local de medição, e os valores de tráfego reais registados em 2020.
- Comparação dos dados de entrada considerados em EIA, com os dados de entrada considerados nas simulações efetuadas para os pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche.
- Comparação e discussão dos dados estimados pelo modelo com os dados medidos durante as campanhas de 2020.
- Comparação dos valores estimados em 2020 com os valores estimados em EIA.

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

- Informação sintetizada das condições meteorológicas prevaletentes em Tabela.
- Apresentação da Rosa de Ventos, com base nos valores de direção e velocidade do vento, com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direção e velocidade de vento. Os 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 20 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento

Setores de Direção do Vento	Gama de Valores (º)	Setores 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

Setores de Direção do Vento	Gama de Valores (º)	Setores de Direção do Vento	Gama de Valores (º)
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

5.1.6. Desvios ao Plano de Monitorização

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

- **A5 Alcabideche C4: Avaria monitor PM10 durante 1 dia. Compensado na campanha 8. Avaria de analisador de NOx durante 1 dia, compensado na própria campanha.**
- **A5 Caparide C5: Avaria de analisador de NOx durante 1,5 dia. Compensado na campanha 8.**

(4)

5.1.7. Desvios ao Método de Ensaio

Nada a reportar.

5.2. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE QUALIDADE DO AR

5.2.1. Apresentação dos resultados e comparação com o critério de avaliação

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

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

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

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

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

Os dados de base estão dispostos no Anexo 3.7. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos é apresentada a respetiva incerteza absoluta obtida. Os períodos sem medição (para cada parâmetro) estão devidamente assinalados, sendo justificada a causa da omissão de dados.

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

Para a comparação das concentrações médias obtidas na monitorização com as obtidas no mesmo período pela estação de medição de fundo mais próxima da zona onde se inserem os trabalhos em curso foram selecionadas as estações de medição de Quinta do Marques (urbana de fundo) e Cascais (urbana de fundo). Os dados não estão validados e são apresentados a título qualitativo, estando a aguardar-se o seu envio pela CCDR-LVT.

No Quadro seguinte são apresentados os critérios para declaração de conformidade constantes da legislação em vigor e a sua comparação com os valores obtidos.

Os valores associados aos Limiares de Avaliação são utilizados para definir as técnicas de avaliação a utilizar para monitorizar a qualidade do ar ambiente. As ultrapassagens ao Limiar Inferior de Avaliação (LIA), quando registadas, são apresentadas a título qualitativo e não serão avaliadas. Quando ocorrem ultrapassagens ao Limiar Superior de avaliação (LSA) considera-se que os valores de concentração são suficientemente altos, o que em caso de registo de ocorrência, sugere a vigilância da qualidade do ar de acordo com os critérios definidos na legislação, de forma a aferir o seu comportamento em torno do valor limite.

Quadro 21 – Resumo da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017) para os diversos parâmetros em estudo e comparação com os respetivos valores medidos

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Sublanço Estoril / Alcabideche da A5	Sublanço Carcavelos / Estoril da A5
						P1: Km 22+000 Sul	P2: Km 17+200 Sul
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³	140 µg/m ³	100 µg/m ³	Percentil 99,8 dos valores médios horários	
						84 µg/m ³	134 µg/m ³ (>LIA)
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³	-	-	Não excedido	Não excedido
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	Valor médio dos valores horários	
						15 µg/m ³	17 µg/m ³

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Sublanço Estoril / Alcabideche da A5	Sublanço Carcavelos / Estoril da A5
						P1: Km 22+000 Sul	P2: Km 17+200 Sul
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	Valor máximo diário das médias octo-horárias	
						0,42	0,47
PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³	35 µg/m ³	25 µg/m ³	Percentil 90,4 dos valores médios diários	
						42 µg/m ³ (>LSA) (>LIA)	36 µg/m ³ (>LSA) (>LIA)
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	Valor médio dos valores diários	
						26 µg/m ³ (>LIA)	25 µg/m ³ (>LIA)
Benzo(a)pireno	Valor alvo	Ano civil	1 ng/m ³	0,6 ng/m ³	0,4 ng/m ³	Valor médio dos valores médios semanais	
						0,04 ng/m ³ [*]	0,06 ng/m ³ [*]
NOx	Valor limite para proteção da vegetação	Ano civil	30 µg/m ³	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	Valor médio dos valores médios horários	
						a)	

Nota:

- a) Não são referidos os níveis críticos para proteção de vegetação para o parâmetro NOx, porque os locais de amostragem não cumprem os critérios de localização em macro escala definidos no ponto B-2 do Anexo 4 constante do DL 102/2010, alterado e republicado pelo DL 47/2017.
- b) Os resultados apresentados quando precedidos do símbolo “<” ou “>” significam que o resultado obtido foi inferior ou superior respetivamente ao respetivo limite de quantificação do método de ensaio apresentado.
- c) Os ensaios assinalados com “[*]” não estão incluídos no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

A comparação dos valores obtidos, com os critérios de avaliação constantes da legislação em vigor, demonstrou a conformidade das concentrações medidas para todos os poluentes monitorizados face aos valores limite legislados. Foram apenas registados de 2 dias em P1 e P2 onde as concentrações diárias de PM10 se situaram acima do VL (50 µg/m³), encontrando-se dentro do intervalo de ultrapassagens permitidas.

Relativamente aos limiares de avaliação, o percentil 90,4 dos valores médios diários para as partículas PM10 em ambos os locais, situaram-se acima do limiar superior de avaliação diário (LSA) para proteção da saúde humana. As ultrapassagens diárias totalizaram 10 dias em P1 no total de 59 dias monitorizados e 6 dias em P2 para 58 dias monitorizados.

5.2.1.1. Declaração sobre a Incerteza de Medição

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

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

Quadro 22 – Resumo da metodologia do cálculo da incerteza dos resultados de NO, NO₂, CO, Benzeno e material particulado

Parâmetro	Modelo de Equipamento	Metodologia do Cálculo de Incerteza
NO e NO ₂	Horiba APNA-360	Anexo F e G da EN 14211:2012
CO	Horiba APMA-360	Anexo F da EN 14626:2012
PM10	Verewa F-701-20	Anexo B do MT.13 Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450)

5.2.2. Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

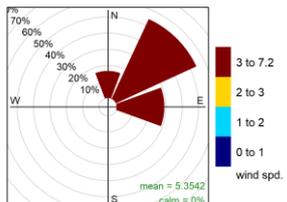
5.2.2.1. Avaliação de influências externas na ultrapassagem dos critérios de avaliação definidos

5.2.2.1.1. Partículas PM10

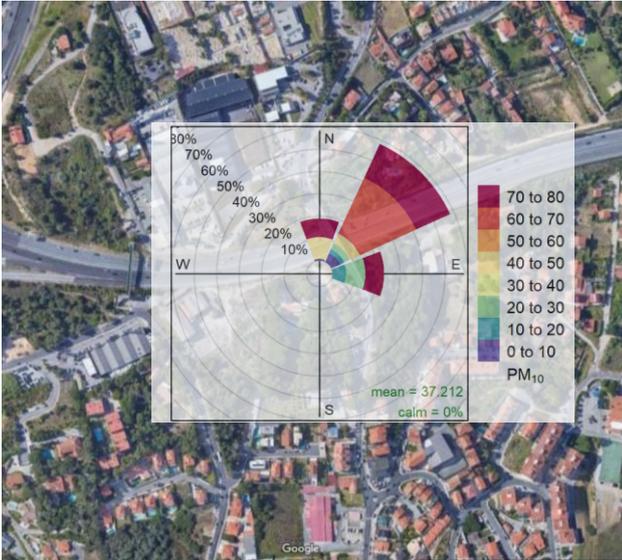
Nos Quadros seguintes, para cada um dos dias onde se verificou o não cumprimento da concentração de PM10 diária medida face ao critério de avaliação do VL e LSA, foram agrupadas as direções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direções a jusante da via e do ponto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

Quadro 23 – Avaliação das concentrações diárias de PM10 observadas no local P1 Alcabideche (Km 22+000 Sul) acima do VL (50 µg/m³) e/ou LSA diário (35 µg/m³) legislado

Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Freqüências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
18/03/2020	37	24/26	42	22	-	Não	Sim
			75%	25%	0%		



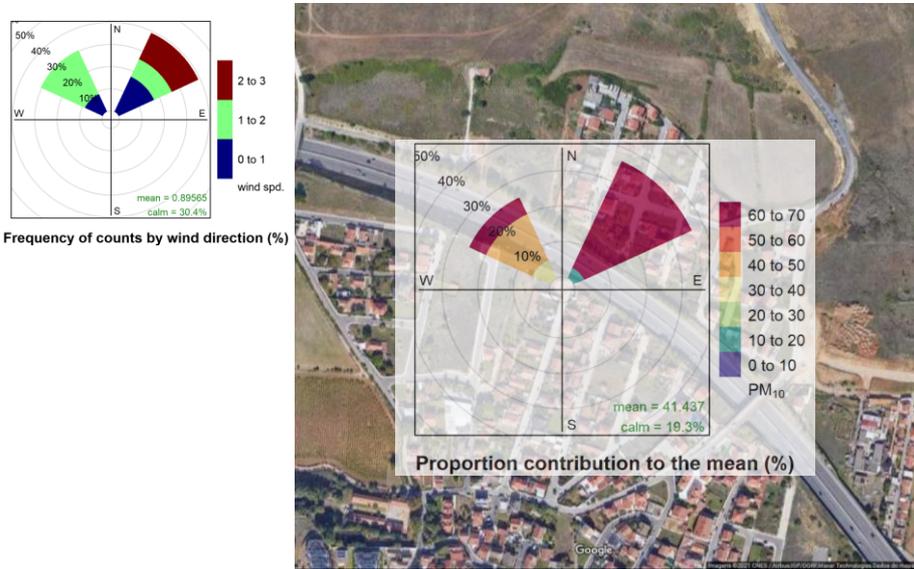
Frequency of counts by wind direction (%)

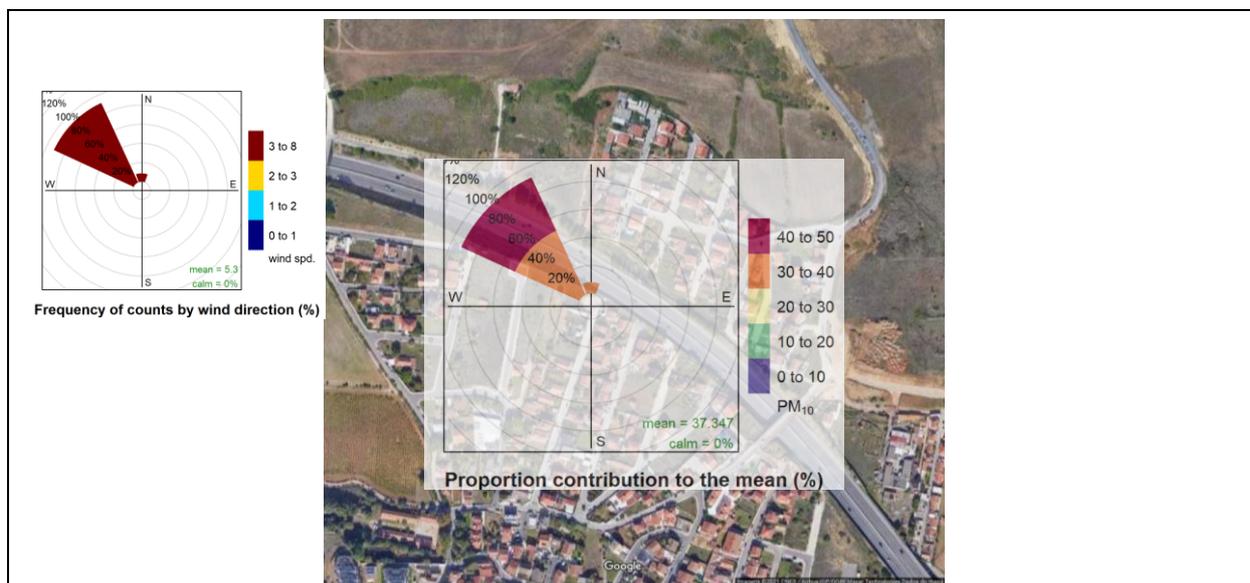


Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
19/03/2020	77	44/56	63	150	141	Não	Não
			83%	13%	4%		
17/07/2020	40	20/33	40	44	39	Não	Não
			38%	21%	42%		
20/07/2020	48	22/31	47	-	49	Sim	Inconclusivo
			67%	0%	33%		
21/07/2020	52	25/35	50	66	58	Sim	Não
			79%	4%	17%		
22/07/2020	44	22/31	44	52	43	Não	Não
			38%	13%	50%		

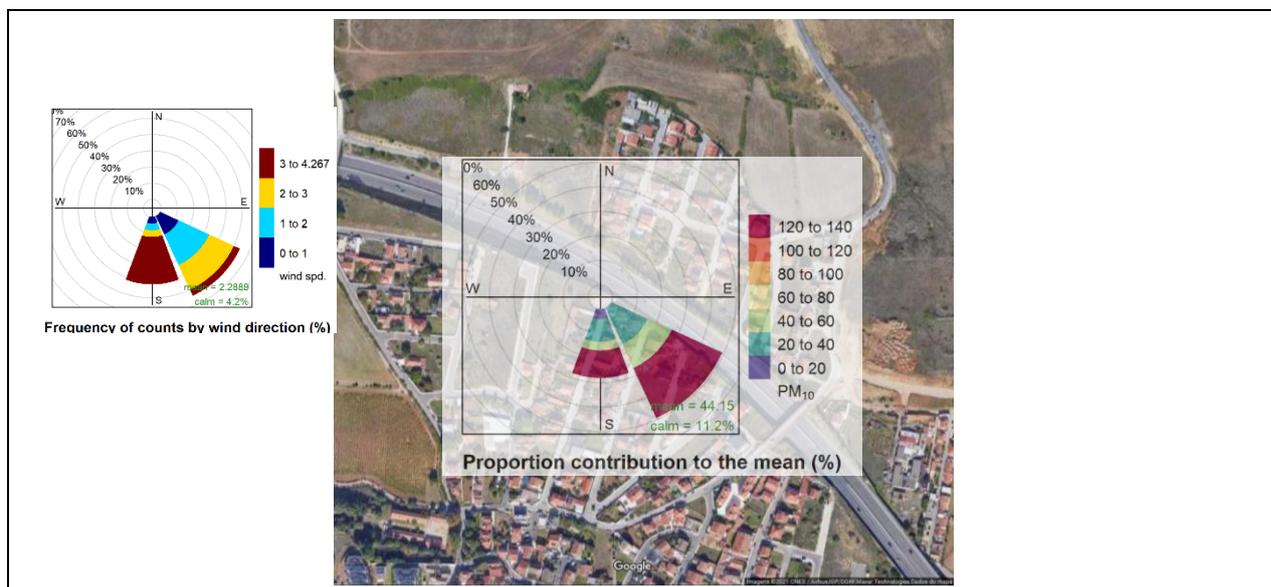
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
07/09/2020	44	19/32	40	61	42	Não	Não
			42%	17%	42%		
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
08/09/2020	38	20/29	34	46	43	Não	Não
			58%	33%	8%		
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
09/09/2020	38	22/30	37	37	41	Não	Não
			8%	63%	29%		
Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
10/09/2020	45	21/29	41	53	45	Não	Não
			29%	21%	50%		

Quadro 24 – Avaliação das concentrações diárias de PM10 observadas no local P2 Caparide (Km 17+200 Sul) acima do VL (50 µg/m³) e/ou LSA diário (35 µg/m³) legislado

Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
27/02/2020	43	26/21	47	-	33	Não	Sim
			71%	0%	29%		
 <p>Frequency of counts by wind direction (%)</p> <p>Proportion contribution to the mean (%)</p>							
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
28/02/2020	78	51/52	86	72	68	Não	Não
			36%	45%	18%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
23/06/2020	37	21/20	37	29	-	Não	Sim
			92%	8%	0%		



Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do VL e LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
12/09/2020	54	23/31	53	57	49	Não	Não
			29%	42%	29%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
13/09/2020	42	21/26	44	40	42	Não	Não
			33%	50%	17%		
Data	Concentração de PM10 (µg/m³)		Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência da A5 na ultrapassagem do LSA?
	Medida	Fundo (Quinta do Marquês/Cascais)	Direções da A5	Restantes Direções	Ventos calmos		
19/10/2020	43	22/24	-	41	68	Não	Não
			0%	92%	8%		



A análise efetuada permitiu concluir que, excetuando um dia em P1 Alcabideche acima do LSA em que não foi possível retirar conclusões, com provável influência da A5 nos valores medidos acima do LSA apurou-se 1 dia em P1 Alcabideche, e 2 dias em P2 Caparide. Essa contribuição não foi exclusiva e fez-se sentir por exposição dos locais a massas de ar coincidentes com a via e/ou por ventos calmos, dada a proximidade dos locais de medição à fonte.

Nenhuma das situações em que foram ultrapassados os valores limite resultaram das emissões de tráfego na via em estudo, que se deveram maioritariamente a concentrações de PM10 em massas de ar contrárias já por si elevadas, acima do VL.

5.2.2.2. Ciclo de variação média diária

5.2.2.2.1. Tráfego

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

Quadro 25 – Resumo do volume de tráfego total médio diário durante o período de medição

Autoestrada	Sublaço Estoril / Alcabideche	Sublaço Carcavelos / Estoril
	Km 22+000	Km 17+200
Volume total médio diário de tráfego (número de veículos/dia)	32 347	40 395

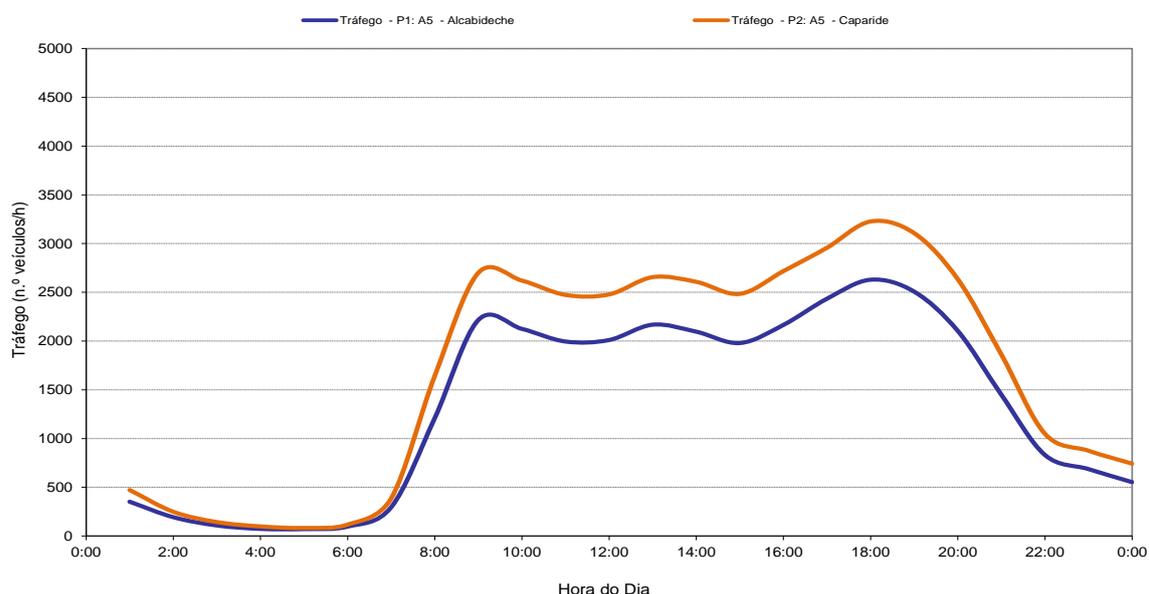


Figura 225 – Perfil de variação horária do volume de tráfego durante os períodos de medição

O perfil de tráfego semelhante nos dois sublaços, é caracterizado por três períodos de tráfego mais intenso: ao início da manhã (8h-10h), hora de almoço (12h-14h) e o pico ao final da tarde (17h-20h). Foram registados valores mais elevados de tráfego no sublaço Carcavelos / Estoril.

5.2.2.2.2. Velocidade de Vento

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

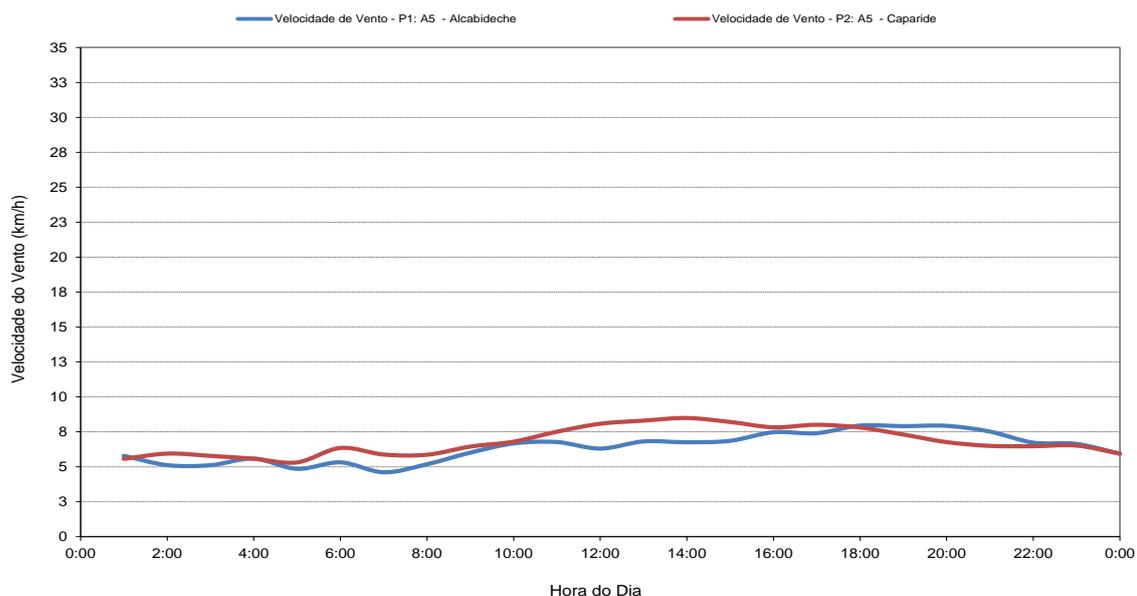


Figura 26 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento durante os períodos de medição

O perfil médio registado caracterizou-se por um aumento progressivo da velocidade de vento a partir do início da manhã, com os valores mais elevados a serem registados no final da manhã, início de tarde

em P2 Caparide, e pelo final de dia em P1 Alcabideche. O período da madrugada caracterizou-se por registos de velocidades mais baixas.

5.2.2.2.3. Óxidos de Azoto (NO₂ e NO_x)

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

Os picos máximos de concentração para o NO₂ e NO_x são coincidentes com os picos de maior tráfego registado na A5, um maior durante a manhã potenciado pelas menores velocidades de vento e consequente aumento da estabilidade atmosférica, e outro menor no final de tarde e início de noite refletindo as melhores condições de dispersão que ocorreram, com maiores velocidades de vento.

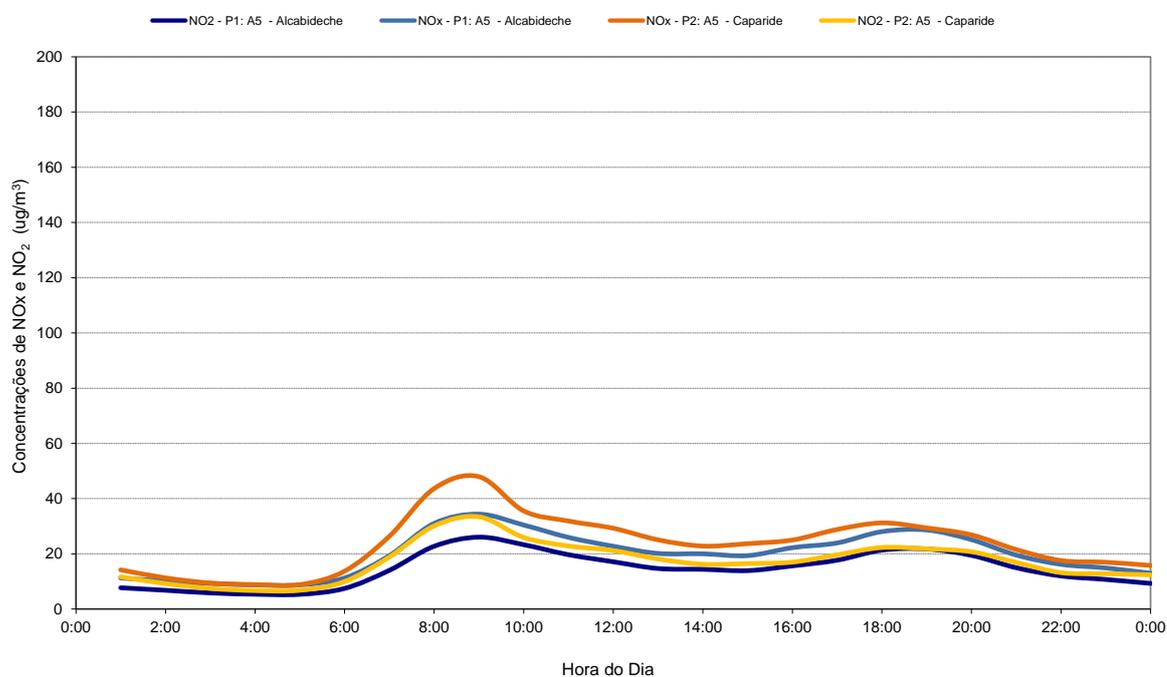


Figura 27 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂ durante os períodos de medição

5.2.2.2.4. Monóxido de Carbono (CO)

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

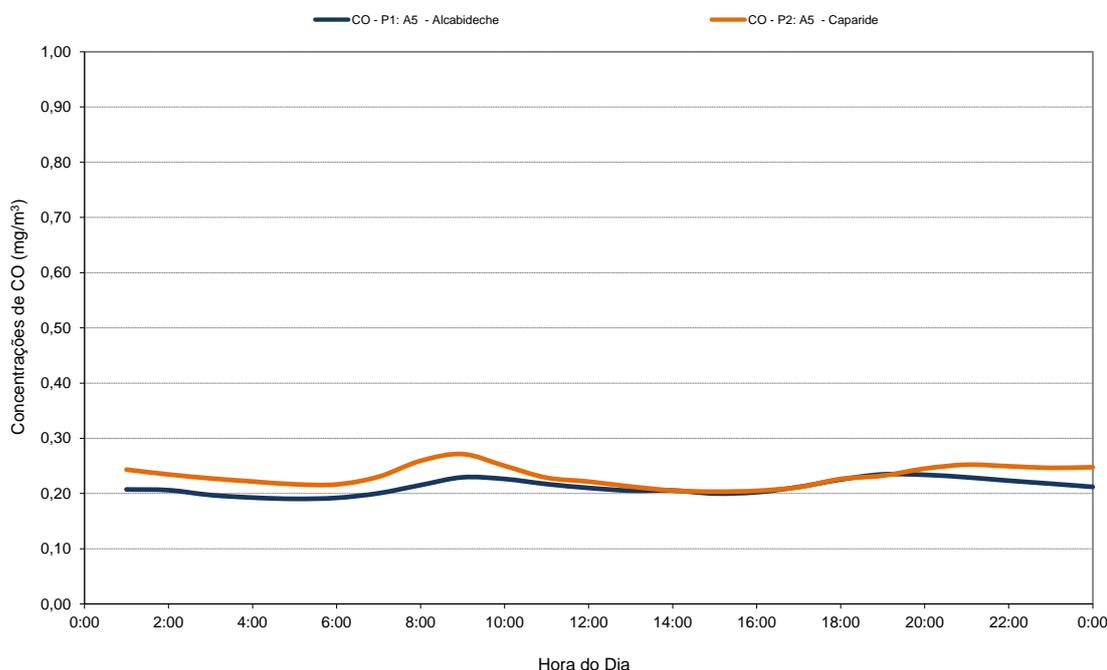


Figura 28 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO durante os períodos de medição

O perfil obtido para o monóxido de carbono revela influência do tráfego automóvel na A5 e, no final do dia, também da contribuição de emissões domésticas, mais patente em P2 Caparide.

5.2.2.2.5. Material Particulado

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

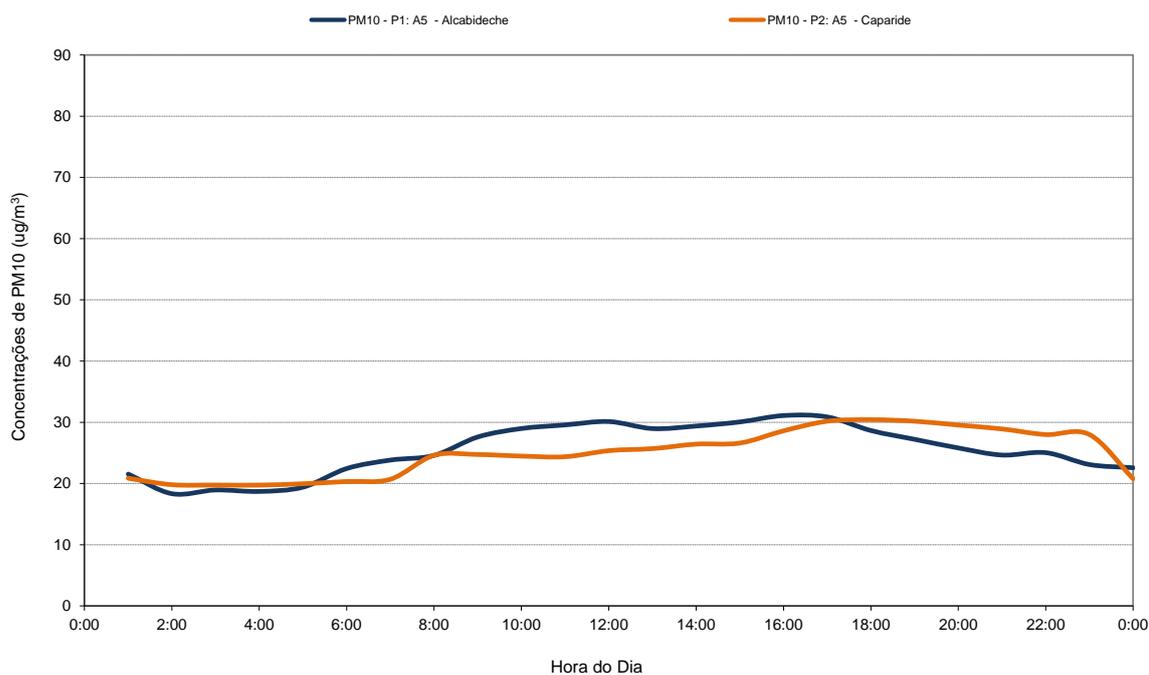


Figura 29 – Evolução média da variação horária das concentrações de PM10 durante os períodos de medição

O perfil obtido para as partículas PM10 relaciona-se com o perfil de velocidade de vento registado em cada sublanço e com o perfil de tráfego. Apresenta um acréscimo gradual de valores coincidente com o aumento da velocidade do vento e das emissões de tráfego a partir do início da manhã. No final de tarde, em P1 Alcabideche, os valores decrescem em virtude da maior velocidade de vento que se registou neste período. Já em P2 Caparide, e para o mesmo período, os valores apresentaram-se mais elevados e prolongaram-se pela noite, quando o vento voltou a apresentar-se com velocidades mais reduzidas, refletindo dependência das condições de maior estabilidade atmosférica, mas também das emissões de tráfego e domésticas do final de dia, com a conseqüente acumulação de poluentes na atmosfera.

5.2.2.3. 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 26 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados nos locais de medição

Poluente	Parâmetro	Sublanço Estoril / Alcabideche	Sublanço Carcavelos / Estoril
		Km 22+000	Km 17+200
NO ₂ (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	10	14
	Média de Semana Útil	17	18
	Acréscimo de Concentração (%)	73%	28%
NO _x (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	14	19
	Média de Semana Útil	23	25
	Acréscimo de Concentração (%)	63%	31%
CO (mg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	<0,38	<0,38
	Média de Semana Útil	<0,38	<0,38
	Acréscimo de Concentração (%)	-	-
PM10 (µg/m ³)	Média de Fim-de-Semana	20	25
	Média de Semana Útil	28	25
	Acréscimo de Concentração (%)	41%	-1%
Tráfego (n.º veículos/dia)	Média de Fim-de-Semana	23733	31048
	Média de Semana Útil	36448	43957
	Acréscimo (%)	54%	42%

Nota: São considerados significativos os acréscimos superiores a 15%

O elevado aumento de tráfego automóvel na A5 nos dias de semana útil face aos períodos de fim-de-semana foi acompanhado pelo aumento das concentrações de NO₂ e NO_x em ambos os locais, e de partículas PM10 em P1 Alcabideche. As concentrações de CO em ambos os locais foram equivalentes nos dois períodos considerados.

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

A metodologia de análise neste ponto permite associar os níveis de concentração às diferentes direções de vento ocorridas durante as medições, e verificar qual a contribuição efetiva da envolvente junto ao local de medição considerado, na qualidade do ar medida. No Quadro seguinte são apresentadas as frequências de ocorrência de ventos por direção no local de medição. No Anexo 3.8 é apresentada em Tabela uma síntese das condições meteorológicas registadas.

Quadro 27 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nos locais de medição

Setores de Direção do Vento	Sublaço Estoril / Alcabideche		Sublaço Carcavelos / Estoril	
	Número de horas	Porcentagem de Ocorrência	Número de horas	Porcentagem de Ocorrência
Norte	161	11%	66	5%
Norte-Nordeste	97	7%	177	13%
Nordeste	60	4%	103	7%
Este-Nordeste	81	5%	86	6%
Este	102	7%	32	2%
Este-Sudeste	46	3%	30	2%
Sudeste	27	2%	35	3%
Sul-Sudeste	25	2%	38	3%
Sul	22	1%	40	3%
Sul-Sudoeste	25	2%	64	5%
Sudoeste	31	2%	63	5%
Oeste-Sudoeste	37	2%	58	4%
Oeste	76	5%	88	6%
Oeste-Noroeste	66	4%	99	7%
Noroeste	136	9%	151	11%
Norte-Noroeste	243	16%	97	7%
Calmos	252	17%	163	12%

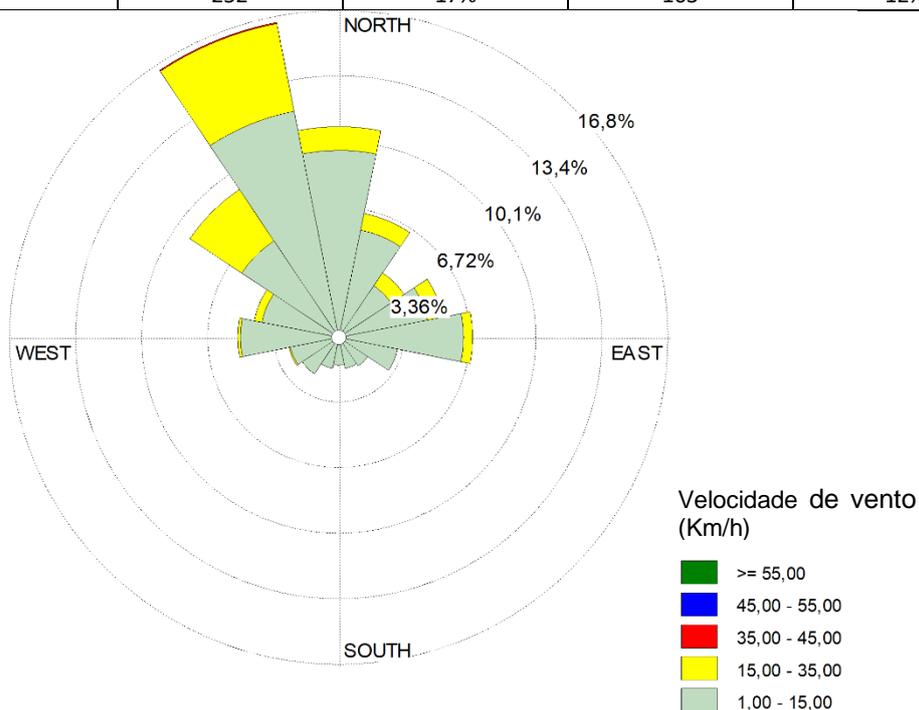


Figura 26 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição em 2020 em P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de Google Earth)

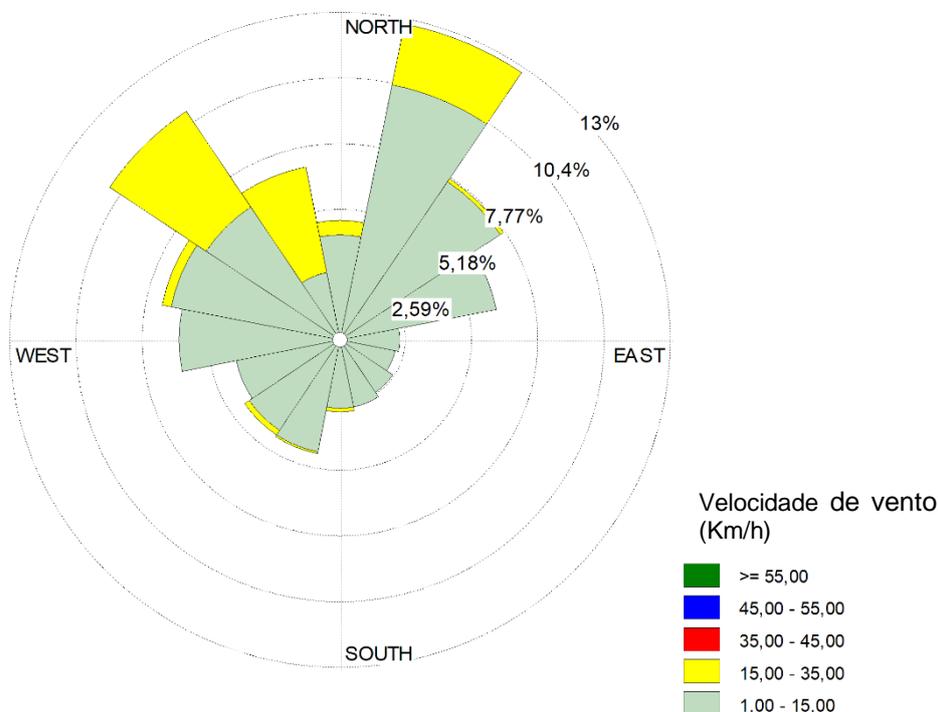


Figura 27 – Rosa de ventos registada durante o total da campanha de medição em 2020 em P2: Km 17+200 (sublanço Carcavelos / Estoril) (adaptado de Google Earth)

Quadro 28 – 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 22+000 Sul) do Sublanço Estoril / Alcabideche da A5

Sublanço Estoril / Alcabideche			
Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Direções da A5	Restantes Direções (sem influência da A5)	
NO _x (µg/m ³)	17	22	24
NO ₂ (µg/m ³)	13	16	17
CO (mg/m ³)	<0,38	<0,38	<0,38
PM10 (µg/m ³)	22	28	28
Frequências das Direções Consideradas (%)	62	21	17

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

Durante as campanhas de medição, o local de medição P1, no sublanço Estoril / Alcabideche, esteve exposto maioritariamente a ventos provenientes das direções com influência da A5 (62%), seguindo-se a exposição a massas de ar de direções não coincidentes (21%). As condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 17% das ocorrências. A observação dos valores registados nos três cenários e a análise das rosas de poluição, demonstra que as emissões da A5 poderão ter tido influência nos valores de NO₂NO_x e PM10 medidos, particularmente em condições de ventos calmos, dada a proximidade à via em estudo. No entanto, esse impacte foi pouco significativo e da mesma

ordem de grandeza a outras fontes de emissão em direções não coincidentes (sem influência da A5). O CO apresentou-se com valores reduzidos (<LQI) e equivalentes nos três cenários, e sem grande expressão em termos interpretativos.

Quadro 29 – Apresentação dos valores médios de concentração medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P2 (Km 17+200 Sul) do Sublaço Carcavelos / Estoril da A5

Sublaço Carcavelos / Estoril			
Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	Direções da A5	Restantes Direções (sem influência da A5)	
NO _x (µg/m ³)	27	14	31
NO ₂ (µg/m ³)	19	9	24
CO (mg/m ³)	<0,38	<0,38	<0,38
PM10 (µg/m ³)	24	25	26
Frequências das Direções Consideradas (%)	53%	35%	12%

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

O local de medição P2 no sublaço Carcavelos / Estoril, esteve exposto maioritariamente a ventos provenientes das direções com influência da A5 (53%), seguindo-se a exposição a massas de ar de direções não coincidentes (35%). As condições de estabilidade atmosférica (ventos calmos) representaram 12% das ocorrências. A observação dos valores registados nos três cenários e a análise das rosas de poluição, demonstra a provável influência das emissões da A5 nos valores de NO₂ e NO_x, em condições de ventos de calmos e sob influência de massas de ar com direções coincidentes com as da via em estudo. As partículas PM10 e o CO apresentaram valores semelhantes e equivalentes nos três cenários.

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

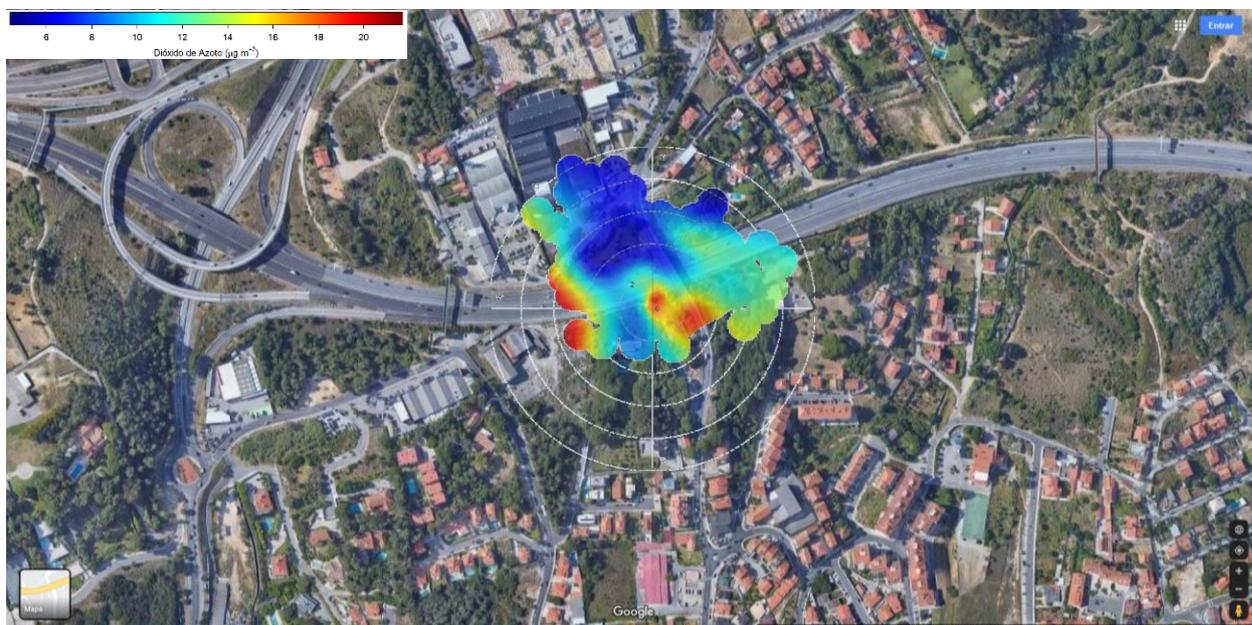


Figura 28 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de *Google Earth*)



Figura 29 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de *Google Earth*)

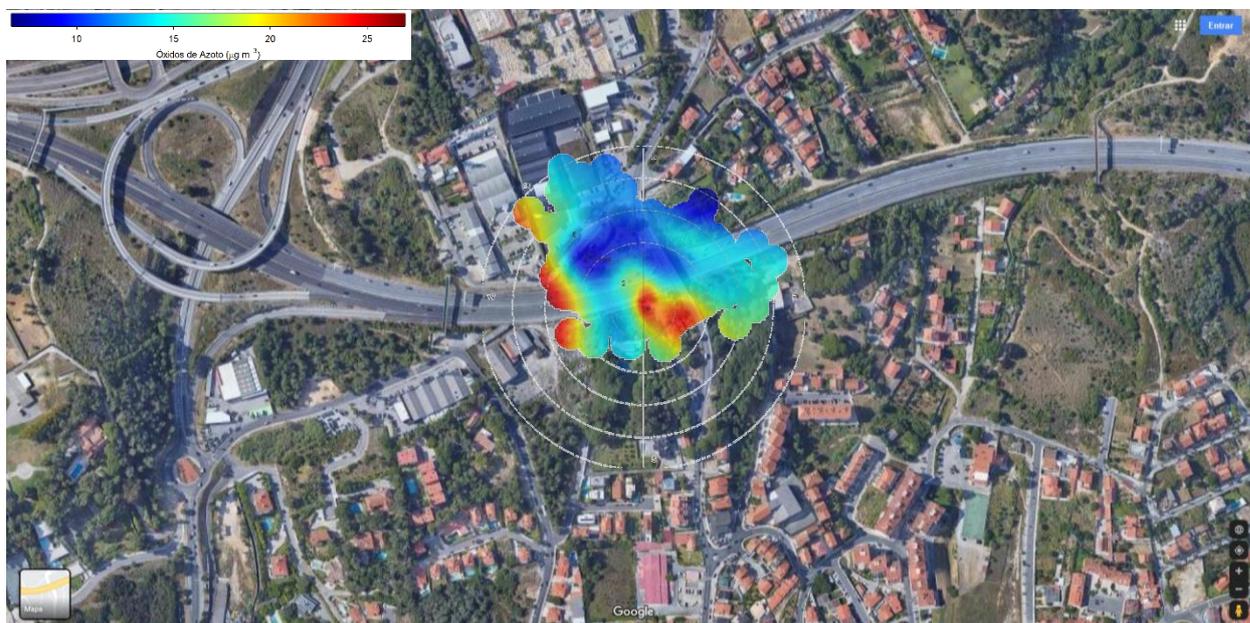


Figura 30 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de Google Earth).

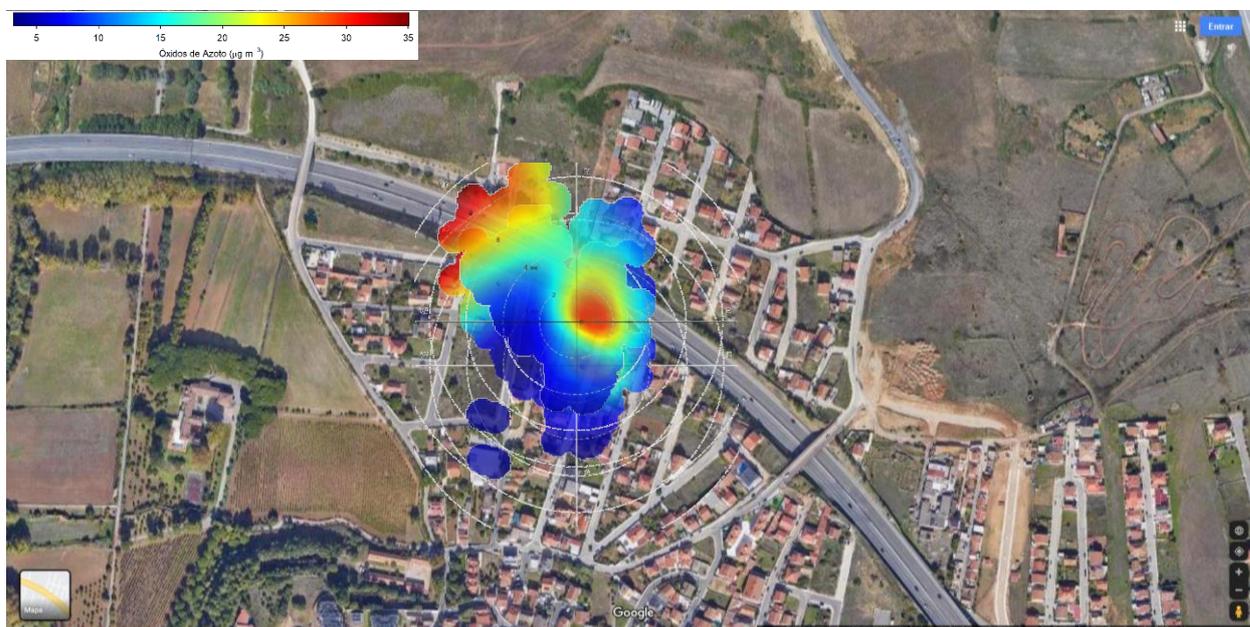


Figura 31 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de Google Earth)

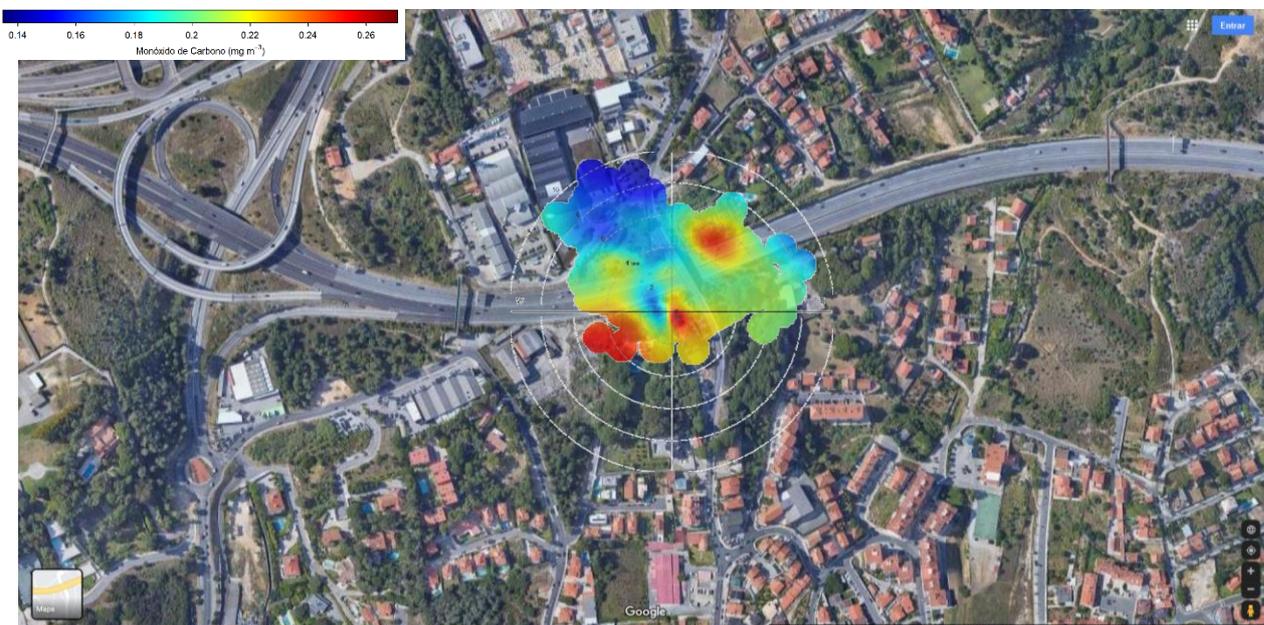


Figura 32 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m³) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de *Google Earth*)

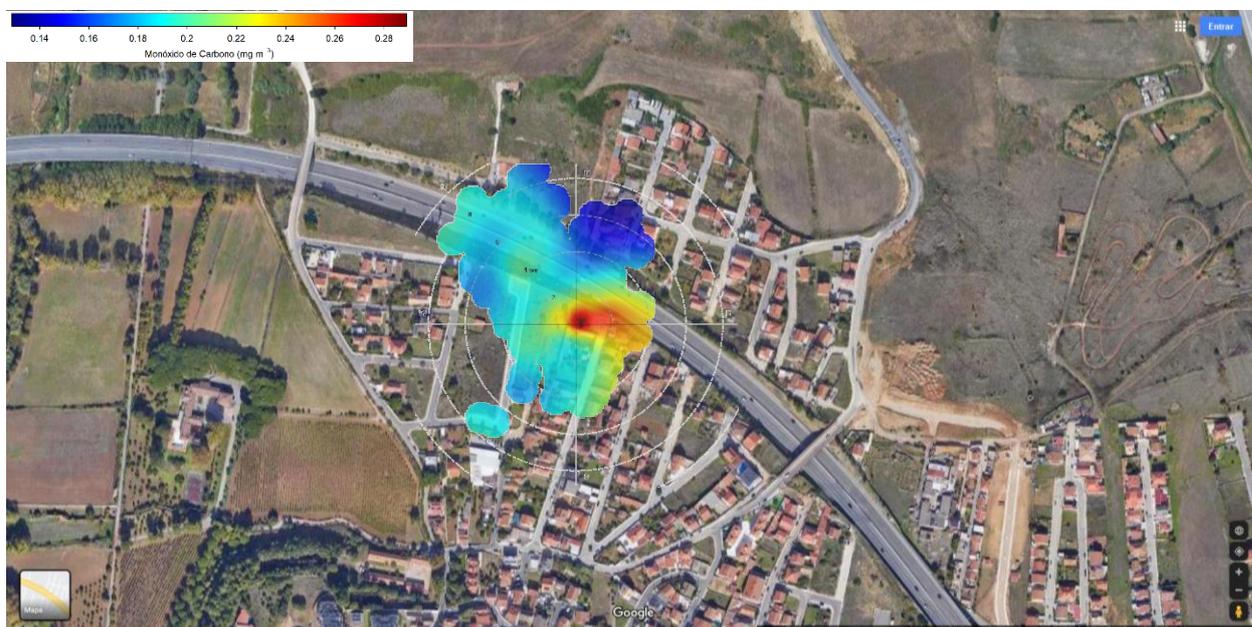


Figura 33 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m³) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de *Google Earth*)

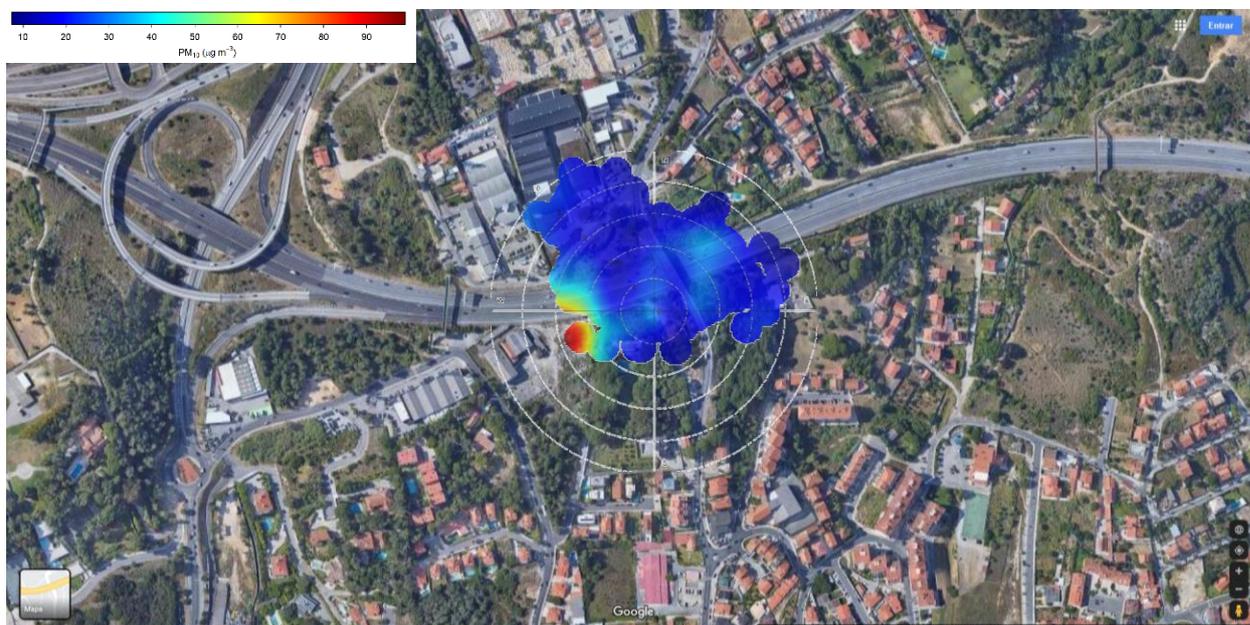


Figura 34 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P1: Km 22+000 (sublaço Estoril / Alcabideche) (adaptado de *Google Earth*)

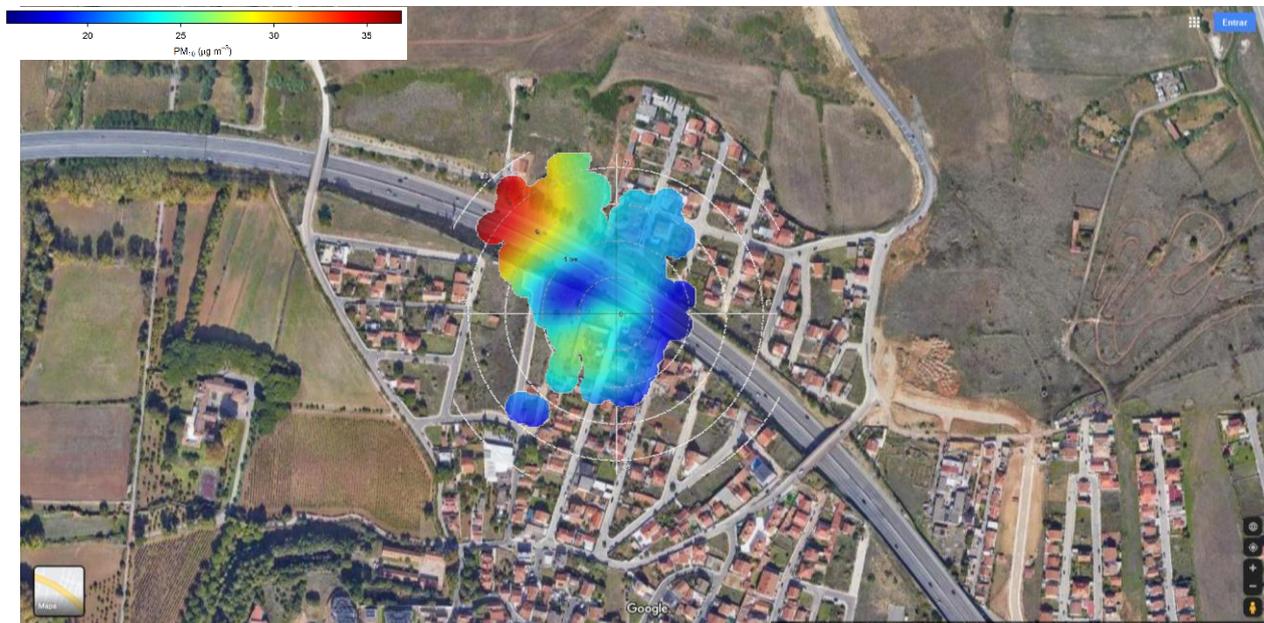


Figura 35 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no local de medição P2: Km 17+200 (sublaço Carcavelos / Estoril) (adaptado de *Google Earth*)

5.2.2.5. Aplicação do índice de Qualidade do Ar às medições em contínuo

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

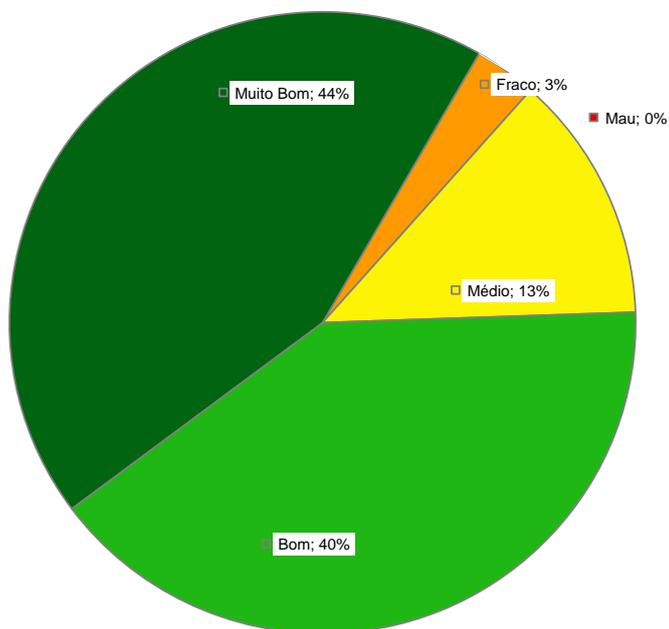


Figura 36 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P1: Km 22+000 (sublanço Estoril / Alcabideche)

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição em P1 (sublanço Estoril / Alcabideche) indicaram a existência de condições maioritariamente favoráveis (44% de Muito Bom e 40% de Bom), sendo as PM10 o poluente responsável pelas menores classificações obtidas (Médio e Fraco).

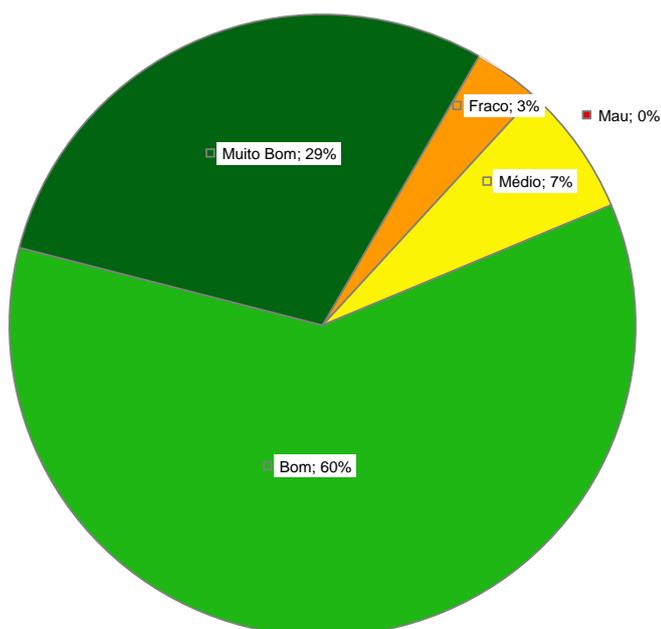


Figura 37 – Gráfico com as percentagens das classificações do índice de qualidade do ar no local de medição P2: Km 17+200 (sublanço Carcavelos / Estoril)

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas durante o período de medição em P2 (sublanço Carcavelos / Estoril) indicaram a existência de condições favoráveis (29% de Muito Bom e 60% de Bom), sendo as PM10 e o NO₂, os poluentes responsáveis pela classificação de Médio e as PM10 pela de Fraco.

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

No âmbito da Qualidade do Ar, a monitorização realizada permitiu verificar que durante o ano 2020 não foram registadas excedências aos valores limite definidos na legislação para os poluentes incluídos no plano de monitorização desta autoestrada. Assim, não são previstas novas medidas de prevenção ou redução de impactes das emissões provenientes da fonte em estudo, não sendo possível proceder à avaliação da sua eficácia.

5.2.4. Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

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

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 2020, e a informação constante no EIA relativo à A5 – Auto Estrada da Costa do Estoril – Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias.

No EIA dos dois Sublanços, a caracterização da qualidade do ar foi efetuada com recurso ao modelo CALINE 4, para estimativa das concentrações de NO₂, CO e PM10 (poluentes considerados mais relevantes nas emissões geradas pelo tráfego rodoviário) na envolvente da via.

Assim, no presente estudo, foram efetuadas simulações com o modelo gaussiano CALINE 4 (cuja descrição se encontra no Anexo 3.1) para estimativa de concentração dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, poluentes contemplados na campanha de medição, nos pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche.

Para os pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche, os valores estimados foram comparados com os valores medidos nas campanhas de monitorização (todos os poluentes) e também com as previsões efetuadas em EIA (NO₂, CO e PM10). A comparação com os valores estimados 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 e Benzo(a)pireno, para o ponto A5 – Caparide, correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 292,5°, oeste-noroeste e os 135°, sudeste), perfazendo um total de 816 horas simuladas (58,6% do período de medições).

Para a estimativa dos poluentes NO₂, CO, PM10 e Benzo(a)pireno, para o ponto A5 – Alcabideche, o período considerado correspondeu às horas em que o ponto de medição esteve sob influência da via de tráfego (ventos entre os 270°, oeste e os 90°, este), perfazendo um total de 957 horas simuladas (64,3% do período de medições).

Foram disponibilizados dados de tráfego horários reais, medidos no Sublaço Carcavelos / Estoril e no Sublaço Estoril / Alcabideche, para os pontos da A5 – Caparide e A5 – Alcabideche, respetivamente, durante os períodos considerados para a estimativa dos poluentes. No Anexo 3.2 são apresentados os dados de tráfego horários utilizados na avaliação da qualidade do ar, para os Sublaços em estudo.

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

Por fim, os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculator¹, desenvolvido por Alexandre Caseiro² em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)³, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP⁴ e da ASF⁵.

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2017, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação⁶, de 120 km·h⁻¹ para os veículos ligeiros de passageiros, 110 km·h⁻¹ para os ligeiros de mercadorias e de 90 km·h⁻¹ para os veículos pesados. Assim, no **Error! Reference source not found.** são apresentados os fatores de emissão considerados nas simulações dos poluentes em estudo.

Quadro 30 – Fatores de emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados

Via (Inclinação)	FE Ligeiros (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)				FE Pesados (g·km ⁻¹ ·veículo ⁻¹)			
	NO _x	CO	PM10	Benzo(a)pireno	NO _x	CO	PM10	Benzo(a)pireno
0%	5,86x10 ⁻¹	9,93x10 ⁻¹	4,19x10 ⁻²	4,87x10 ⁻⁷	3,25	8,09x10 ⁻¹	1,17x10 ⁻¹	1,05x10 ⁻⁶
2%					3,52	8,03x10 ⁻¹	1,16x10 ⁻¹	
4%					4,72	8,34x10 ⁻¹	1,18x10 ⁻¹	
6%					6,42	9,56x10 ⁻¹	1,21x10 ⁻¹	

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

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

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

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

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

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

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

Os volumes de tráfego considerados nas simulações efetuadas no EIA do Sublanço Carcavelos – Estoril e Estoril – Alcabideche consideram as estimativas efetuadas, tendo em conta a evolução do tráfego médio horário, para os anos de 2001 (ano de início) e 2021 (ano horizonte de projeto).

No **Error! Reference source not found.** apresentam-se os valores de Tráfego Médio Horário (TMH) estimados em fase de EIA do Sublanço Carcavelos / Estoril e do Sublanço Estoril / Alcabideche, para o ano de 2021, e os valores registados durante o ano de 2020 nos pontos de medição A5 – Caparide e A5 – Alcabideche.

Quadro 31 – Tráfego Médio Horário (TMH) previsto no EIA dos Sublanços Carcavelos – Estoril e Estoril – Alcabideche e registado em 2020

Local	EIA Sublanço Carcavelos – Estoril	A5 – Caparide	EIA Sublanço Estoril – Alcabideche	A5 – Alcabideche
Ano	2021	2020	2021	2020
TMH	4982	1734	3906	1372

O volume de tráfego médio horário considerado nas simulações em fase de EIA do Sublanço Carcavelos – Estoril e do Sublanço Estoril – Alcabideche, para o ano de 2021, foram superiores ao tráfego médio horário registado em 2020, no período coincidente com as campanhas de monitorização efetuadas, para os pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche.

Quanto às condições meteorológicas, no EIA dos respetivos Sublanços em estudo foram introduzidas as condições típicas e desfavoráveis. As condições meteorológicas definidas para o cenário típico, para cada Sublanço, apresentam-se no **Error! Reference source not found.** No **Error! Reference source not found.** são apresentados os cenários meteorológicos desfavoráveis definidos no respetivo EIA.

Quadro 32 – Parâmetros do cenário típico considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados

Local	Sublanço Carcavelos – Estoril Sublanço Estoril – Alcabideche
Direção do Vento (°)	5
Velocidade do Vento (m·s ⁻¹)	4,4
Temperatura (°C)	16,0

Quadro 33 – Parâmetros do cenário desfavorável considerados em fase de EIA para os dois Sublanços considerados

Local	Sublanço Carcavelos – Estoril Sublanço Estoril – Alcabideche
Direção do Vento (°)	5
Velocidade do Vento (m·s ⁻¹)	1
Temperatura (°C)	16,0

A direção de ventos para o cenário típico e desfavorável (5°) considerada no EIA para os dois Sublaços enquadra-se no intervalo de direções de vento assumidas nas presentes simulações para o recetor da A5 – Caparide (ONO – SE) e da A5 – Alcabideche (O – E).

Em relação ao Sublaço Carcavelos / Estoril, no EIA consideram-se valores para a velocidade do vento de $4,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, para os cenários típico e desfavorável, respetivamente. Em termos de valores de temperatura, tanto para o cenário típico como para o cenário desfavorável, apresenta-se o valor de $16 \text{ }^\circ\text{C}$. Nas simulações atuais usaram-se valores reais, para a velocidade do vento e temperatura, medidos no recetor A5 – Caparide, que variaram entre os $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e os $8,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e entre $3,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $30,1 \text{ }^\circ\text{C}$. Assim, neste Sublaço verifica-se que os valores considerados no EIA enquadram-se nos valores medidos na envolvente da via e inseridos nas simulações atuais.

Em termos da temperatura e velocidade do vento, no EIA do Sublaço Estoril / Alcabideche, consideraram-se os valores de $16,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $4,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $16,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, para as condições típicas e desfavoráveis, respetivamente. Nas simulações atuais, usaram-se valores reais, para a temperatura e velocidade do vento, medidos na envolvente da via. Assim, as simulações no recetor A5 – Alcabideche recorreram a valores de temperatura que variaram entre os $2,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e os $35,3 \text{ }^\circ\text{C}$ e os valores de velocidade do vento que variaram entre os $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e os $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Desta forma, verifica-se que os valores de temperatura e velocidade do vento considerados no EIA para o Sublaço em questão, tanto no cenário típico como desfavorável, se enquadram nos valores medidos na envolvente da via e que foram inseridos nas simulações atuais.

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 NO_2/NO_x registada, em cada hora, nas estações móveis de medição de qualidade do ar durante as campanhas realizadas.

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

O valor de fundo para os poluentes em questão foi determinado a partir do valor médio das concentrações medidas nos pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche, nas horas em que estes se encontram a montante da estrada em termos da direção de vento registada (horas em que os pontos não estão sob a influência da estrada). Os valores obtidos encontram-se sintetizados no Quadro seguinte, para os poluentes NO_2 , CO e PM10. Para o poluente Benzo(a)pireno não foi possível determinar a concentração de fundo, uma vez que apenas se teve acesso às concentrações médias das campanhas realizadas, para os pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche. O facto de não se considerar a concentração de fundo pode gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

Quadro 34 – Valores de fundo considerados para cada um dos poluentes

Local	Poluente	Valor de fundo
A5 – Caparide	NO_2	$17,18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	CO	$0,23 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$
	PM10	$24,92 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
A5 – Alcabideche	NO_2	$14,94 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Local	Poluente	Valor de fundo
	CO	0,24 mg·m ⁻³
	PM10	29,01 µg·m ⁻³

No Anexo 3.3 são apresentados os valores de concentração medidos e estimados nos pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche, 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.

Quadro 35 – Gama valores estimados dos poluentes em estudo, nos Sublanços em avaliação

Local	Poluente	Gama Valores Estimados
A5 – Caparide	NO ₂	17,18 – 19,15 µg·m ⁻³
	CO	0,23 mg·m ⁻³
	PM10	24,92 – 25,08 µg·m ⁻³
	Benzo(a)pireno	7,44x10 ⁻³ – 4,47x10 ⁻² ng·m ⁻³
A5 – Alcabideche	NO ₂	14,94 – 15,62 µg·m ⁻³
	CO	0,24 mg·m ⁻³
	PM10	29,01 – 29,07 µg·m ⁻³
	Benzo(a)pireno	3,90x10 ⁻³ – 3,12x10 ⁻² ng·m ⁻³

O Quadro seguinte apresenta a síntese da comparação efetuada entre os valores estimados e os valores medidos.

Quadro 36 – Síntese da comparação entre valores estimados e valores medidos

Local	Poluente	Cumprimento dos critérios de aceitação (%)	% de valores sobrestimados	% de valores subestimados
A5 – Caparide	NO ₂	53	58	42
	CO	98	66	34
	PM10	81	61	39
	Benzo(a)pireno	0	0	100
A5 – Alcabideche	NO ₂	52	70	30
	CO	97	85	15
	PM10	68	74	26
	Benzo(a)pireno	0	0	100

No ponto A5 – Caparide, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2020, são muito reduzidas, não ultrapassando os 0,23 mg·m⁻³. Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzo(a)pireno estimados apresentam valores maiores, variando entre 17,18 - 19,15 µg·m⁻³, 24,92 - 25,08 µg·m⁻³ e 7,44x10⁻³ - 4,47x10⁻² ng·m⁻³, respetivamente.

Os valores estimados de NO₂, CO e PM10 apresentam uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 53%, 98% e 81%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno

não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de lembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (58%), CO (66%) e PM10 (61%). Para o poluente Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (100%).

No ponto A5 – Alcabideche, as concentrações de CO estimadas, considerando o tráfego e as condições meteorológicas da campanha de medições de 2020, são muito reduzidas, não ultrapassando, os 0,24 mg·m⁻³. Os valores de concentração de NO₂, PM10 e Benzo(a)pireno estimados apresentam valores mais elevados, variando entre 14,94 - 15,62 µg·m⁻³, 29,01 - 29,07 µg·m⁻³ e 3,90x10⁻³ - 3,12x10⁻² ng·m⁻³, respetivamente.

Os valores estimados de NO₂, CO e PM10 apresentam uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 52%, 97% e 68%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de lembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo, pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados.

O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (70%), CO (85%) e PM10 (74%). Para o poluente Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (100%).

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

Para efeitos de comparação entre os valores de concentração estimados em fase de EIA e os valores estimados para 2020, no Sublanço Carcavelos / Estoril, usaram-se os resultados apresentados no respetivo EIA, para o ano 2021, do recetor 34, para a distância de 25 metros da via (tendo em conta a distância entre o recetor e a via), para o cenário típico e para o cenário desfavorável.

No Sublanço Estoril / Alcabideche, usaram-se os resultados apresentados no EIA, para o ano de 2021, do recetor 7, para a distância de 25 metros da via (tendo em conta a distância entre o recetor e a via), considerando o cenário típico e desfavorável.

A comparação entre os valores estimados em fase de EIA e os valores estimados nos recetores em avaliação (A5 – Caparide e A5 – Alcabideche), durante as campanhas de monitorização, realizadas em 2020, é apresentada no **Error! Reference source not found.8** e no **Error! Reference source not found.39**, respetivamente.

Quadro 37 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Carcavelos – Estoril, para o NO₂, CO e PM10

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização
	2021		2020
	Cenário típico	Cenário desfavorável	Gama valores estimados A5 – Caparide
NO ₂ (µg·m ⁻³)	< 19,1	38,3	17,18 – 19,15
CO (mg·m ⁻³)	1,63	6,18	0,23
PM10 (µg·m ⁻³)	16,2	34,2	24,92 – 25,08

Quadro 38 – Síntese da comparação entre valores estimados no EIA e durante as campanhas de monitorização de 2020, para o Sublanço Estoril – Alcabideche, para o NO₂, CO e PM10

Poluente	Estudo de Impacte Ambiental		Campanhas de monitorização
	2021		2020
	Cenário típico	Cenário desfavorável	Gama valores estimados A5 – Alcabideche
NO ₂ (µg·m ⁻³)	< 19,1	57,4	14,94 – 15,62
CO (mg·m ⁻³)	0,12	7,11	0,24
PM10 (µg·m ⁻³)	10,0	38,0	29,01 – 29,07

Para o ponto A5 – Caparide, assumindo as condições meteorológicas e de tráfego registados em 2020, para o NO₂, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico. Relativamente aos valores estimados para o poluente CO, os valores estimados são inferiores aos valores estimados em fase de EIA, para os 2 cenários considerados. Para as PM10, não se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico e desfavorável.

Para o ponto A5 – Alcabideche, para os poluentes em estudo (NO₂, CO e PM10), não se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico e desfavorável.

5.2.10. Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

O Quadro seguinte faz um resumo dos resultados médios de poluentes obtidos em 2020, com os dados dos anos anteriores para os dois sublanços de monitorizados.

A comparação dos resultados obtidos é qualitativa pois compara 56 dias de medição em 2020 com 28 dias de medição dos anos anteriores. Face aos dados de TMD apresentados e que foi possível apurar de relatórios de monitorização anteriores, o tráfego circulante em 2020 foi o mais baixo assinalado.

Em P2 Caparide verificou-se uma redução mais expressiva do valor médio de NO₂. Relativamente ao NO₂ em P1 Alcabideche, ao CO em ambos os locais e partículas PM10 em P2 Caparide, os valores situaram-se na gama de valores já medidos anteriormente. Em P1 Alcabideche, as partículas PM10 sofreram um ligeiro aumento.

Quadro 39 – Resumo dos resultados médios das medições efetuadas na A5 de 2003 a 2020

Parâmetro	Fase	Ano	n.º Dias monitorizados	Estoril / Alcabideche			Carcavelos / Estoril
				Km 21+800 Sul	Km 22+000 Norte	Km 22+000 Sul	Km 17+200 Sul
NO ₂ (µg/m ³)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	15	-	-	-
	Exploração	2008	28 dias	-	<11	-	29
	Exploração	2009	28 dias	-	18	-	32
	Exploração	2011	28 dias	-	26	-	34
	Exploração	2012	28 dias	-	-	10	26
	Exploração	2013	28 dias	-	-	33	47
	Exploração	2014	28 dias	-	-	14	22
	Exploração	2015	28 dias	-	-	18	33

Parâmetro	Fase	Ano	n.º Dias monitorizados	Estoril / Alcabideche			Carcavelos / Estoril
				Km 21+800 Sul	Km 22+000 Norte	Km 22+000 Sul	Km 17+200 Sul
	Exploração	2020	56 dias	-	-	15	17
CO (mg/m³)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	0,24	-	-	-
	Exploração	2008	28 dias	-	<0,27	-	<0,25
	Exploração	2009	28 dias	-	0,23	-	0,29
	Exploração	2011	28 dias	-	0,21	-	0,26
	Exploração	2012	28 dias	-	-	0,20	0,19
	Exploração	2013	28 dias	-	-	0,24	0,32
	Exploração	2014	28 dias	-	-	0,41	0,44
	Exploração	2015	28 dias	-	-	0,16	0,24
	Exploração	2020	56 dias	-	-	<0,38	<0,38
	PM10 (µg/m³)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	28	-	-
Exploração		2008	28 dias	-	32	-	20
Exploração		2009	28 dias	-	36	-	35
Exploração		2011	28 dias	-	22	-	25
Exploração		2012	28 dias	-	-	13	16
Exploração		2013	28 dias	-	-	16	14
Exploração		2014	28 dias	-	-	18	22
Exploração		2015	28 dias	-	-	<16	33
Exploração		2020	56 dias	-	-	26	25
PTS (µg/m³)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	41	-	-	-
	Exploração	2008	28 dias	-	49	-	35
	Exploração	2009	28 dias	-	43	-	42
	Exploração	2011	28 dias	-	27	-	30
	Exploração	2012	28 dias	-	-	16	19
	Exploração	2013	28 dias	-	-	19	17
	Exploração	2014	28 dias	-	-	22	27
	Exploração	2015	28 dias	-	-	<19	48
	Exploração	2020	56 dias	-	-	-	-
Benzeno (µg/m³)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	0,6	-	-	-
	Exploração	2008	28 dias	-	1,4	-	1,3
	Exploração	2009	28 dias	-	2,6	-	2,2
	Exploração	2011	28 dias	-	1,6	-	1,3
	Exploração	2012	28 dias	-	-	0,5	0,3
	Exploração	2013	28 dias	-	-	1,1	1,1
	Exploração	2014	28 dias	-	-	< 3,3	< 3,3
	Exploração	2015	28 dias	-	-	0,7	0,5
Benzo(a)pireno (ng/m³)	Exploração	2020	56 dias	-	-	0,04	0,06

Parâmetro	Fase	Ano	n.º Dias monitorizados	Estoril / Alcabideche			Carcavelos / Estoril
				Km 21+800 Sul	Km 22+000 Norte	Km 22+000 Sul	Km 17+200 Sul
TMD (n.º de veículos/dia)	Referência (antes alargamento 2x3 vias)	2003	10 dias	-	-	-	-
	Exploração	2008	28 dias	-	48 362	-	56 206
	Exploração	2009	28 dias	-	40 216	-	57 054
	Exploração	2011	28 dias	-	-	-	-
	Exploração	2012	28 dias	-	-	-	-
	Exploração	2013	28 dias	-	-	-	-
	Exploração	2014	28 dias	-	-	-	-
	Exploração	2015	28 dias	-	-	37 869	48 314
Exploração	2020	56 dias	-	-	32 347	40 395	

5.3. CONCLUSÕES

Em 2020 foram realizadas medições de qualidade do ar nos sublanços Estoril / Alcabideche e Carcavelos / Estoril da autoestrada A5, durante 8 campanhas de 7 dias cada (14% do ano).

A avaliação dos resultados obtidos, para todos os poluentes monitorizados em ambos os locais, com os critérios de avaliação constantes da legislação em vigor, demonstrou conformidade dos valores medidos face aos valores limite (VL) legislados. Os 2 dias registados acima do VL em cada local, nenhum deles foi consequência das emissões de tráfego na A5 e estão dentro do intervalo de ultrapassagens permitido.

Relativamente aos limiares de avaliação, foi ultrapassado o limiar superior de avaliação (LSA) diário legislado para as partículas PM10 em ambos os locais, para o indicador percentil 90,4 dos valores médios diários, em 10 e 6 dias respetivamente, em P1 Alcabideche e P2 Caparide. A análise detalhada destas ocorrências evidenciou que apenas 1 dia em P1 e 2 dias em P2 poderão ter tido influência das emissões da A5 (foi excluído da análise um dia que coincidiu com previsão de evento natural). A exposição dos locais a massas de ar coincidentes com a via e, as situações de maior estabilidade atmosférica (ventos calmos) foram a provável causa dessa influência. Desta forma, as ultrapassagens observadas, cujas causas poderão ter estado relacionadas com as emissões de tráfego na A5, encontram-se abrangidas pelo intervalo permitido para este parâmetro na legislação em vigor para medições em 14% de um ano (5 dias).

Através das diferentes metodologias de interpretação utilizadas, tais como os ciclos de variação médios diários, rosas de poluição, e avaliação comparativa entre as proveniências das massas de ar e as concentrações medidas, e tendo em atenção o perfil de tráfego automóvel circulante, é possível concluir que a contribuição das emissões da A5 foi registada maioritariamente nos valores de NO₂ e NO_x medidos em ambos os locais. Em P1 Alcabideche essa contribuição foi pouco significativa e da mesma ordem de grandeza a outras fontes existentes em direções não coincidentes. Pelo contrário, em P2 Caparide a contribuição da A5 para estes parâmetros foi mais expressiva.

As partículas PM10, o monóxido de carbono e benzo(a)pireno, estes dois últimos sem grande expressão, apresentaram-se também dependentes de outras fontes em ambos os locais,

nomeadamente das emissões domésticas, e de condições de maior estabilidade atmosférica registadas ao início e final do dia.

Para a comparação e validação das previsões efetuadas no EIA, foi considerada a informação recolhida nas campanhas de medição, realizadas em 2020, e a informação constante no EIA relativo aos Sublanços Carcavelos / Estoril e Estoril / Alcabideche. O volume de tráfego médio horário considerado nas simulações em fase de EIA dos 2 Sublanços em avaliação, foram superiores ao tráfego médio horário registado em 2020, no período coincidente com as campanhas de monitorização efetuadas, para os pontos A5 – Caparide e A5 – Alcabideche. Quanto às condições meteorológicas, no EIA foram introduzidas as condições típicas e desfavoráveis. A direção de ventos considerada para o cenário típico e desfavorável no EIA enquadra-se no intervalo de direções de vento assumido nas simulações para os 2 recetores 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, para os dois recetores em estudo.

As simulações efetuadas no ponto de medição A5 – Caparide, com recurso ao modelo gaussiano CALINE 4, para estimativa da concentração dos poluentes NO₂, CO e PM10 perante as condições meteorológicas e de tráfego verificadas durante as campanhas de monitorização de 2020, apresentaram uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, 53%, 98% e 81%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de relembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados. O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (58%), CO (66%) e PM10 (61%). Para o poluente Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (100%).

No ponto A5 – Alcabideche, os valores estimados de NO₂, CO e PM10 apresentam uma concordância muito boa a razoável com os valores medidos no recetor em estudo, de 52%, 97% e 68%, respetivamente. Para o Benzo(a)pireno não existe concordância entre os valores medidos e os estimados. É de relembrar que, para o poluente Benzo(a)pireno, o facto de não se considerar concentração de fundo pode ser a razão de se gerar diferenças significativas entre os valores medidos e os valores estimados. O modelo tende a sobrestimar as concentrações dos poluentes NO₂ (70%), CO (85%) e PM10 (74%). Para o poluente Benzo(a)pireno, o modelo tende a subestimar as concentrações (100%).

Através da comparação entre os valores estimados durante as campanhas de monitorização de 2020 e os valores estimados no EIA, para o ponto A5 – Caparide, assumindo as condições meteorológicas e de tráfego registados em 2020, para o NO₂, apenas se observa o enquadramento dos valores estimados em EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico. Relativamente aos valores estimados para o poluente CO, os valores estimados são inferiores aos valores estimados em fase de EIA, para os 2 cenários considerados. Para as PM10, não se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico e desfavorável. Para o ponto A5 – Alcabideche, para os poluentes em estudo (NO₂, CO e PM10), não se observa o enquadramento dos valores estimados em fase de EIA face aos valores estimados em 2020, para o cenário típico e desfavorável.

Relativamente à periodicidade das campanhas de monitorização a realizar no futuro, uma vez que os resultados da monitorização da qualidade do ar demonstraram o cumprimento dos critérios de

avaliação definidos propõe-se que a nova monitorização seja realizada daqui a cinco anos (prevendo-se a próxima monitorização em **2025**).

5.4. PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Face ao histórico de monitorização da qualidade do ar nestes dois sublaços da A5, e da proximidade dos dois locais de monitorização (menor de 5 km), propõe-se a realização de monitorização em apenas 1 local, em 2025, mantendo-se a metodologia atual, com um interregno de 5 anos:

- Km 17+200 - sublaço Carcavelos / Estoril

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 registados os parâmetros meteorológicos influentes na propagação do ruído, designadamente a direção e a velocidade do vento, a 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 monitorização de ruído ambiente foi prevista junto de 4 recetores, indicados no Quadro seguinte.

Quadro 40 – Pontos de monitorização de ruído ambiente

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
Sublaço Oeiras / Carcavelos				
km 14+500 95m a sul N 38°42'31,86" W 9°20'2,66"	Seminário da Torre da Aguilha		L1 / LR_20_0492_01	Sim (B1)
Sublaço Carcavelos / Estoril				
15+075 83m a sul N 38°42'31.08" W 9°20'34.22"	Habitação plurifamiliar de 4 pisos		L3 / LR_20_0494_01	Não

Recetores monitorizados				
Localização	Caracterização	Fotografia do recetor	Identificação do recetor (recetor / nº Ensaio ⁽¹⁾)	Proteção com barreira acústica
19+080 34m a sul N 38°43'5.53" W 9°22'53.90"	Habitação unifamiliar de 2 pisos		PM2 / LR_20_0505_01	Sim (B8)
Sublaço Estoril / Alcabideche				
21+950 41m a norte N 38°43'33,86" W 9°24'34,41"	Habitação unifamiliar de 2 pisos		L17 / LR_20_0509_01	Sim (B13)

⁽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 2).

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 7, 8, 9 e 10 de setembro de 2020.

6.1.4 Métodos de amostragem e registo de dados

A monitorização realizada em 2020 consistiu na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente, junto a 4 recetores, concretamente 1 recetor na envolvente do sublaço Oeiras / Carcavelos (junto ao Nó de Carcavelos), 2 na envolvente do sublaço Carcavelos / Estoril e 1 na envolvente do sublaço Estoril / Alcabideche, nos períodos de referência estabelecidos regulamentarmente (período diurno, das 7h às 20h; período do entardecer, das 20h às 23h; período noturno, das 23h às 7h), designados respetivamente por L_d , L_e e L_n , visando obter os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n .

Os ensaios de ruído foram realizados pelo laboratório da BGI (ver anexo técnico de acreditação no Anexo 1) 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 Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto. O parâmetro caracterizado foi o nível sonoro contínuo equivalente, corrigido com um filtro de ponderação de frequências, dB(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 de 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);
- 2 Estações meteorológicas da marca “VAISALA”, modelo “WXT520” (números de série H1710022 e H1710023).

Para realizar as medições acústicas os sonómetros foram parametrizados com a seguinte configuração: indicador L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente, corrigido com um filtro de ponderação de frequências, dB(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 A5, capazes de influir os resultados obtidos, foi feita a respetiva 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 2020 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 Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 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 Decreto-Lei n.º 9/2007:

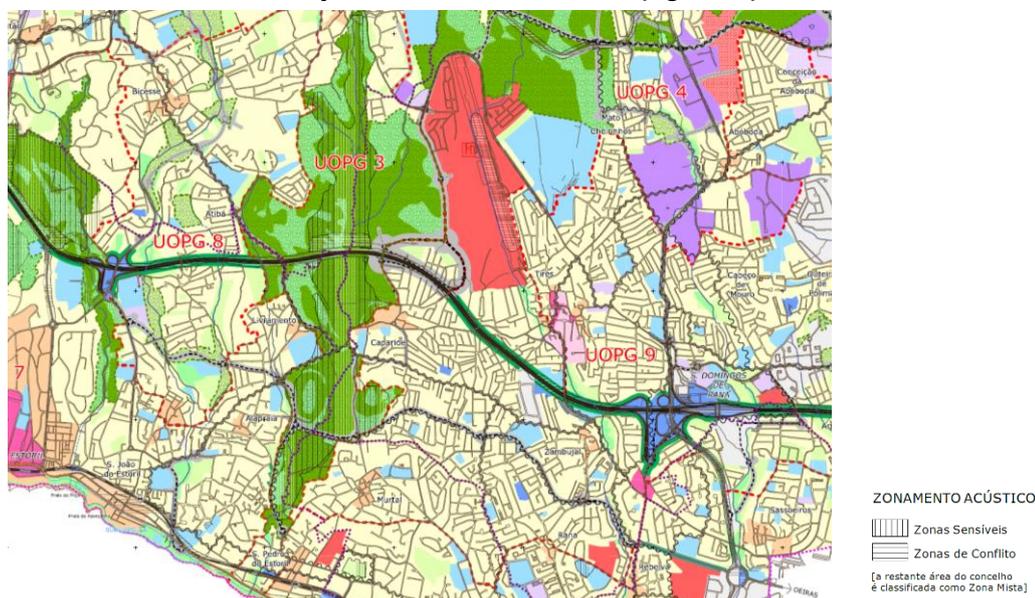
- Zonas Sensíveis – são as áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população 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 da informação disponibilizada no *sítio* do município de Cascais – concelho onde se localizam todos os recetores em análise – constata-se que o território se encontra classificado em termos acústicos.

Com efeito, de acordo com o n.º 2 do Artigo 18.º do Regulamento do Plano Diretor Municipal (PDM) de Cascais⁷, o zonamento acústico do município é identificado do seguinte modo: as zonas sensíveis encontram-se assinaladas na Planta de Ordenamento, sendo as restantes áreas do concelho classificadas como zonas mistas.

Da observação da Planta de Ordenamento^{8 9} verifica-se que nas imediações dos sublaços em análise, o território é classificado como zona mista, com exceção das seguintes zonas classificadas como sensíveis (assinaladas na Planta de Ordenamento com linhas verticais):

- **área envolvente à Ribeira de Caparide, a norte e a sul da autoestrada, sensivelmente entre os km 17+650 e 18+100, no sublaço Carcavelos / Estoril da A5 (Figura 42):**



(5)

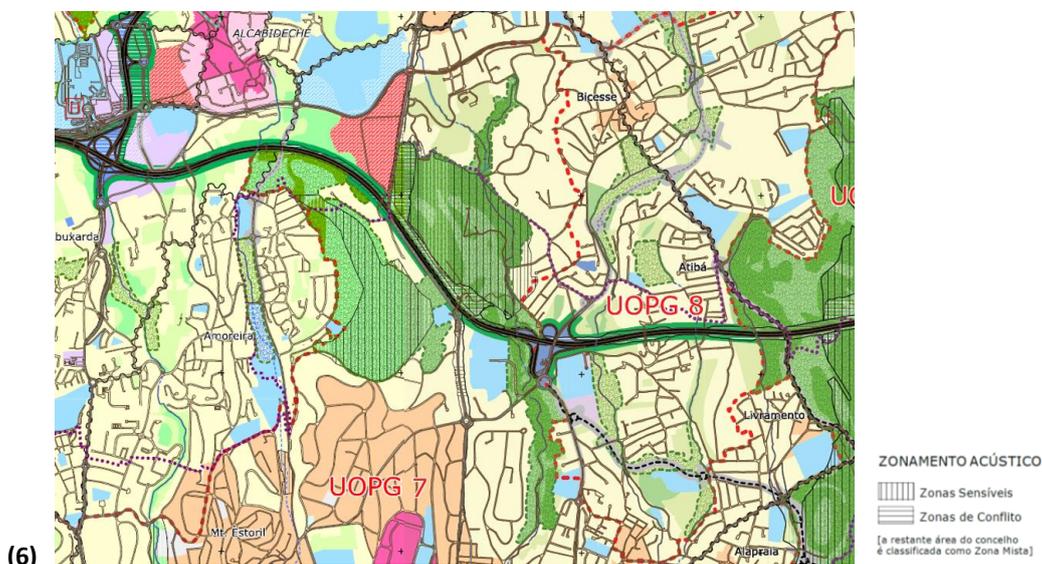
Figura 42 - Extrato da Planta de Ordenamento (Qualificação do Solo) do PDM de Cascais (janeiro 2017), na área envolvente à Ribeira de Caparide

- **Clube Golf do Estoril, maioritariamente a norte da autoestrada, sensivelmente entre os km 20+200 e 20+900, e pontualmente a sul da A5, no sublaço Estoril / Alcabideche (Figura 43):**

⁷ https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/new/regulamento_pdm-cascais.pdf

⁸ https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/new/01-02-a_qualisolo.pdf

⁹ https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/new/01-02-b_qualisolo.pdf



(6) **Figura 43- Extrato da Planta de Ordenamento (Qualificação do Solo) da Revisão do PDM de Cascais (janeiro 2017), na área envolvente Clube Golf do Estoril**

Atendendo à alínea a) do n.º 1 do art.º 11º do Decreto-Lei n.º 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 11.º do Decreto-Lei n.º 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 sublaços em análise da A5) 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 seguinte os níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e noturno (L_n) a considerar:

Quadro 41 - Níveis sonoros máximos admissíveis (Art. 11º do DL 9/2007)

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 Anexo 4 ao presente relatório.

No **Error! Reference source not found.** seguinte encontram-se os resultados obtidos nos recetores sensíveis monitorizados.

Quadro 42 – 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)
<i>Sublanço Oeiras / Carcavelos</i>				
L1	62	54	Sim	Não
<i>Sublanço Carcavelos / Estoril</i>				
L3	59	51	Não	Sim
PM2	68	60	Sim	Não
<i>Sublanço Estoril / Alcabideche</i>				
L17	61	54	Sim	Não

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

A caracterização acústica realizada baseia-se na determinação do ambiente sonoro junto a 4 recetores – 1 localizado na envolvente do sublanço Oeiras / Carcavelos, 2 localizados na envolvente do sublanço Carcavelos / Estoril, 1 localizado na envolvente do sublanço Estoril / Alcabideche – e no enquadramento dos resultados obtidos face ao Decreto-Lei n.º 9/2007.

Conforme descrito no capítulo 6.1.8 os resultados obtidos em 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 Oeiras / Carcavelos

Na Figura 44 apresentam-se os resultados de L_{den} e L_n obtidos no recetor monitorizado localizados no sublanço Oeiras / Carcavelos.

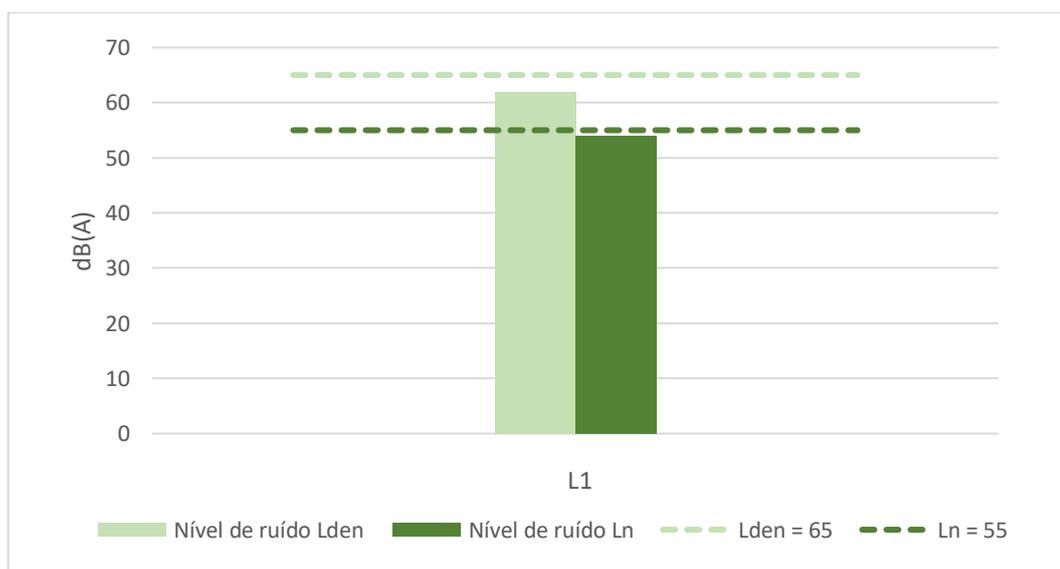


Figura 44 - Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublaço Oeiras / Carcavelos com os respetivos limites legais aplicáveis

Da análise da Figura anterior e atendendo aos níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , constata-se que no recetor monitorizado são cumpridos os limites $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

6.2.2.2 Sublaço Carcavelos / Estoril

Na Figura seguinte comparam-se os resultados de L_{den} e L_n obtidos nos 2 recetores monitorizados no sublaço Carcavelos / Estoril com os respetivos limites legais aplicáveis.

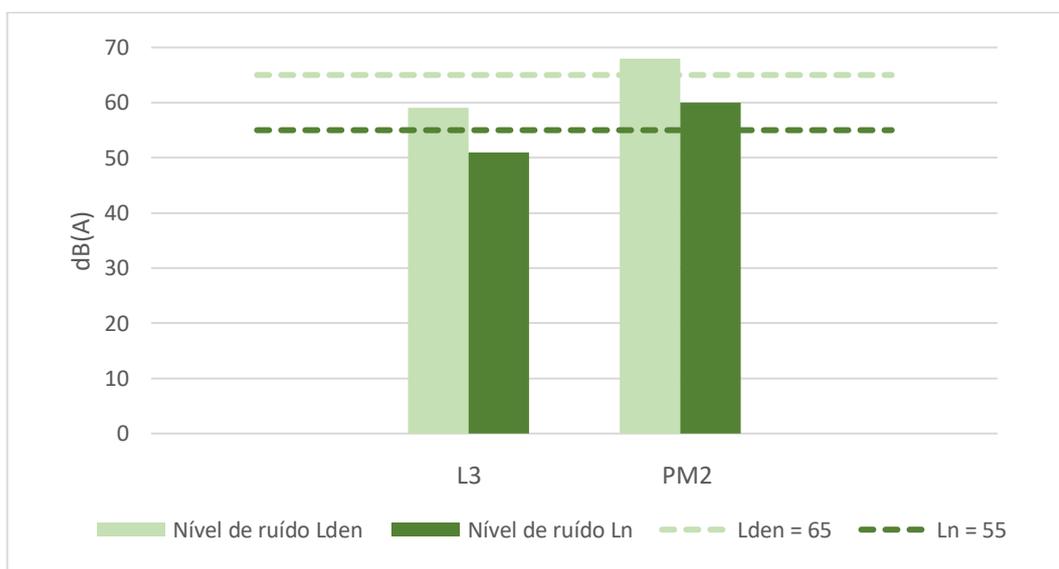


Figura 38 - Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublaço Carcavelos / Estoril com os respetivos limites legais aplicáveis

Atendendo aos níveis sonoros máximos admissíveis para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , constata-se que o recetor L3 se encontra em cumprimento. No recetor PM2 – protegido por barreira acústica – são registados valores de $L_{den} > 65$ dB(A) e $L_n > 55$ dB(A).

6.2.2.3 Sublaço Estoril / Alcabideche

Na Figura seguinte comparam-se os resultados de L_{den} e L_n obtidos no recetor localizado no sublaço Estoril / Alcabideche com os respetivos limites legais aplicáveis.

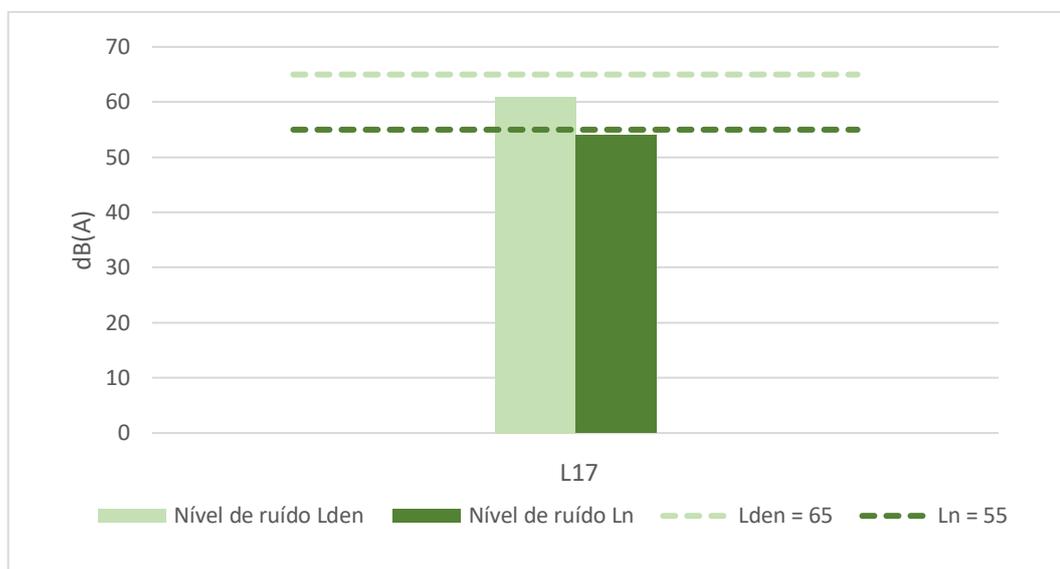


Figura 39 - Comparação dos indicadores L_{den} e L_n obtidos no sublaço Estoril / Alcabideche com os respetivos limites legais aplicáveis

Da análise da Figura anterior, constata-se que o recetor monitorizado cumpre 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 impactos objeto de monitorização

No âmbito do projeto de alargamento dos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 foram preconizadas as medidas de minimização de ruído indicadas no capítulo 2.3, concretamente colocação de pavimento drenante e instalação de 13 barreiras acústicas.

À luz dos resultados obtidos, constata-se que na maioria dos recetores monitorizados em 2020 as medidas de minimização adotadas contribuíram para o apuramento de níveis de ruído inferiores aos definidos na legislação em vigor. Com efeito, 3 dos 4 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 – PM2, já atualmente protegido por medidas de minimização de ruído (pavimento e barreira acústica) – os níveis de ruído apurados ultrapassaram simultaneamente os $L_{den} > 65$ dB(A) e $L_n > 55$ dB(A).

6.2.4 Comparação com as previsões efetuadas no EIA

No **Error! Reference source not found.** seguinte é apresentado o Tráfego Médio Diário (TMDA) registado na A5, após o alargamento dos sublaços em análise.

Quadro 43 – Valores de TMDA registados

Sublanços da A5	TMDA registado												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carcavelos / Estoril	55.007	53.318	52.250	49.572	45.057	44.778	45.483	47.711	50.012	53.622	55.103	56.491	32.923
Estoril / Alcabideche	40.333	38.592	37.692	36.454	30.723	33.026	34.642	37.102	38.249	40.926	42.081	43.299	36.605

No **Error! Reference source not found.** seguinte é apresentado o TMDA previsto para os sublanços Oeiras / Carcavelos / Estoril / Alcabideche, em fase de projeto.

Quadro 44 – Valores de TMDA previstos

Sublanços da A5	TMDA previsto ⁽¹⁾		
	2001	2010	2021
Carcavelos / Estoril	54.600	70.800	84.700
Estoril / Alcabideche	42.700	54.400	66.400

Notas:

⁽¹⁾ – Tráfego previsto no Estudo de Impacte Ambiental do Lanço Estádio Nacional – Cascais. Nó de Carcavelos / Nó de Alcabideche. Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril. Projeto de Execução. Volume II – Relatório Base. Fevereiro de 2002 e no Estudo Medidas de Minimização de Ruído do Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias do Trecho Nó de Carcavelos / Nó de Alcabideche, set. 2001.

Da análise do **Error! Reference source not found.**43 verifica-se que:

- No sublanço Carcavelos / Estoril ocorreu um decréscimo de tráfego efetivo de 2008 a 2013. A partir de 2013 verificou-se alguma recuperação do tráfego anual em circulação neste sublanço, atingindo o seu valor máximo em 2019. Em 2020, ocorreu um acentuado decréscimo no TMDA, com o menor valor efetivo obtido nos anos em análise. De facto, o estado de pandemia devido ao COVID 19, com as restrições de circulação, que se verificaram em 2020 e 2021, induziram uma redução muito significativa do tráfego neste sublanço;
- No sublanço Estoril / Alcabideche ocorreu um decréscimo de tráfego em circulação de 2008 a 2012, seguido de um acréscimo contínuo até 2019. Em 2020, obteve-se um decréscimo de tráfego efetivo. De facto, o estado de pandemia devido ao COVID 19, com as restrições de circulação, que se verificaram em 2020 e 2021, induziram uma redução muito significativa do tráfego igualmente neste sublanço

Não obstante as variações no tráfego efetivo registadas nestes sublanços, verifica-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, foi elaborado o Estudo de Medidas de Minimização do Ruído (EMMR) do Alargamento e Beneficiação para 2x3 vias do trecho Nó de Carcavelos / Nó de Alcabideche da A5 (datado de setembro de 2001, com aditamentos de agosto de 2002 e de julho de 2003), no âmbito do qual 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 Decreto-Lei n.º 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 o 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, o seguinte critério (pág. 3 do EMMR): “(...) considerou-se que a envolvente se classifica como área mista, pelo que o objetivo para a proteção dos recetores envolvidos será, para o período diurno, um LAeq 65 dB(A)”.

A avaliação de ruído ambiente em 2020 foi executada de acordo com o atual enquadramento legal – o Decreto-Lei n.º 9/2007 (que aprova o RGR), retificado pela Declaração Retificação n.º 18/2007 e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007. Este diploma estabelece limites para os indicadores de ruído L_{den} (períodos diurno-entardecer-noturno) e L_n (período noturno).

Considerando que os indicadores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 (considerados na monitorização de 2020) 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_{den} / L_n (definidos no RGR) também não são coincidentes, não se considera adequado proceder à comparação dos resultados obtidos em 2020 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 dos mesmos.

6.2.6 Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos

No Quadro seguinte encontra-se patente a comparação dos resultados apurados em 2020 com os resultados obtidos no ciclo de monitorização anual de 2019.

Quadro 45 – Comparação dos resultados de ruído de 2019 e 2020

Recetor	2019 ⁽¹⁾		2020		Variação 2019/20	
	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den}	L_n
Sublanço Oeiras / Carcavelos						
L1	61	53	62	54	↑	↑
Sublanço Carcavelos / Estoril						
L3	59	52	59	51	=	↓
PM2	69	61	68	60	↓	↓
Sublanço Estoril / Alcabideche						
L17	64	53	61	54	↓	↑

Nota:

(1) Resultados retirados do Relatório Anual de Monitorização Carcavelos / Estoril / Alcabideche A5 de 2019.

Da análise do quadro anterior verifica-se que:

- os valores de L_{den} e L_n no recetor L1 cresceram em 1 dB(A) de 2019 para 2020;
- no recetor L3, o valor de L_{den} não sofreu alteração e o resultado de L_n decresceu em 1 dB(A);
- os valores de L_{den} e L_n no recetor PM2 decresceram em 1 dB(A) de 2019 para 2020;
- no recetor L17, o valor de L_{den} decresceu em 3 dB(A) e o valor de L_n aumentou em 1 dB(A).

6.3 CONCLUSÕES

Em 2020 foi prevista a monitorização do ruído em 4 recetores, 1 no sublaço Oeiras / Carcavelos (na proximidade do Nó de Carcavelos), 2 no sublaço Carcavelos / Estoril e 1 no sublaço Estoril / Alcabideche da A5 – Autoestrada da Costa do Estoril.

Dos 4 recetores monitorizados, 3 cumprem os limites legais em vigor e 1 (PM2), localizado no sublaço Carcavelos / Estoril (e protegido por barreira acústica e pavimento drenante), revela resultados de $L_{den} > 65$ dB(A) e de $L_n > 55$ dB(A).

A comparação dos resultados obtidos nas previsões de ruído, obtidas no âmbito do EMMR dos sublaços Carcavelos / Estoril / Alcabideche da A5 com os resultados obtidos na monitorização executada em 2020 não é exequível na medida em que no EMMR (elaborado à luz do Decreto-Lei n.º 292/2000) foi considerado, para efeitos de dimensionamento das medidas de minimização para proteção dos recetores, o cumprimento de LA_{eq} diurno ≤ 65 dB(A) – indicador que não é comparável com os indicadores L_n e L_{den} , definidos no atual quadro legal (RGR). Já no que respeita à evolução do tráfego, 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.

6.4 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Em face do estado de pandemia devido ao COVID 19, com restrições de circulação automóvel e de contacto com os proprietários, propõe-se que a monitorização do ruído nestes sublaços seja interrompida em 2021 e seja retomada em 2022, ano em que será retomada a monitorização de todos os recetores atualmente definidos para monitorização nestes sublaços da A5.



Miguel Galaz de Matos
Coordenadora do Estudo



Maria Inês Ramos
Responsável do Departamento de Ambiente