

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA
CONCESSÃO COSTA DE PRATA
AUTOESTRADA A29
SUBLANÇO MIRAMAR – MADALENA
(KM 45+930)

junho
2020



RELATÓRIO DE ENSAIO FINAL – CAMPANHA DE 2019

FASE 2 DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

RM_QUALAR_202006_PA_CP_A29 MIRAMAR_MADALENA

ASCENDI COSTA DE PRATA, S.A.

OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

O ENSAIO ASSINALADO COM “[*]” NÃO ESTÁ INCLUÍDO NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

O ENSAIO ASSINALADO COM “SCA” FOI SUBCONTRATADO A LABORATÓRIO ACREDITADO

FICHA TÉCNICA

TRABALHO REALIZADO POR

SondarLab – Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

ASCENDI COSTA DE PRATA - AUTO-ESTRADAS DA COSTA DE PRATA, S.A.
Zona Industrial da Tabueira – Esgueira
3800-055 Aveiro

IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Título: Monitorização da Qualidade do Ar na Concessão Costa de Prata – Autoestrada A29: sublanço Miramar – Madalena (~Km 45+930)
N.º Relatório: RM_QUALAR_202006_PA_CP_A29 MIRAMAR_MADALENA
Tipo de Relatório: Relatório de Ensaio Final – Campanha de 2019

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

N.º Projeto: PR.42/2019
Data de Adjudicação: 2019/08/09 (plataforma saphetygov)
N.º Proposta: PP.097.19
Data de Conclusão: 2020/06/12

REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Local e Períodos de Medição:

- Local P1 (~Km 45+930 a oeste da A29) – Rua Heróis da Pátria, Arcozelo, Vila Nova de Gaia
 - 1ª campanha: 10 a 16/09/2019;
 - 2ª campanha: 04 a 10/10/2019;
 - 3ª campanha: 30/10 a 05/11/2019;
 - 4ª campanha: 27/12 a 02/01/2020;
 - 5ª campanha: 30/01 a 05/02/2020;
 - 6ª campanha: 29/02 a 06/03/2020;

- 7ª campanha: 18 a 24/03/2020;
- 8ª campanha: 15 a 21/04/2020;

Compensação de dados (CD):

- CD1: 03 a 05/01/2020;
- CD2: 07 a 10/03/2020;
- CD3: 30/04 a 06/05/2020;
- CD4: 12 a 20/05/2020

EQUIPA DE AMOSTRAGEM: Sandra Trindade, Hugo Oliveira

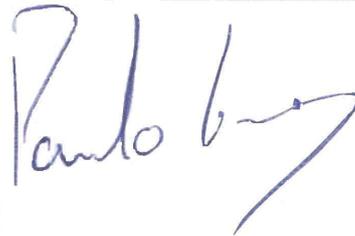
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Sandra Trindade



VALIDAÇÃO DO RELATÓRIO

Paulo Vieira Gomes (Diretor Técnico)



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	GLOSSÁRIO	10
3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	11
4.	ANTECEDENTES	12
5.	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	15
	5.1.PARÂMETROS MONITORIZADOS	15
	5.2.LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	15
	5.2.1.Local de Medição P1	17
	5.3.AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO.....	18
	5.4.MÉTODOS DE ENSAIO / AMOSTRAGEM E REGISTO DE DADOS.....	18
	5.5.EQUIPAMENTO UTILIZADO	19
	5.6.CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	20
	5.7.METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS.....	21
	5.8.APRESENTAÇÃO DOS DADOS METEOROLÓGICOS	22
	5.9.RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR.....	22
	5.10.DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	23
	5.11.DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO	23
6.	RESULTADOS OBTIDOS	24
	6.1.CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO [*].....	24
	6.2.DIÓXIDO E ÓXIDOS DE AZOTO.....	26
	6.3.MONÓXIDO DE CARBONO	27
	6.4.PARTÍCULAS PM10	27
	6.5.PARTÍCULAS PM2,5	28
	6.6.BENZENO (SCA) [*].....	28
	6.7.HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS – BENZO(A)PIRENO (SCA) [*].....	29
	6.8.DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO.....	29
7.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS	30
	7.1.CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA.....	30
	7.2.AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL	32
	7.2.1.Avaliação da influência da autoestrada A29 na ultrapassagem dos Valores Limite e Limiares Superiores de Avaliação.....	35
	7.2.1.1.Partículas PM10	35
	7.3.INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO.....	44
	7.4.CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA.....	45
	7.5.CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL	48
	7.6.RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO E DA ENVOLVENTE	49
	7.7.APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR	55
	7.8.COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA FASE 1 e FASE 2.....	57

7.9.AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO.....	58
7.10.REVISÃO DO PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTE	58
8. CONCLUSÕES	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento espacial do local de medição P1 (adaptado de Google Earth).....	16
Figura 2 – Fotografia aérea da envolvente próxima do local de medição P1 (adaptado de Google Earth).	16
Figura 3 – Perspetiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1... ..	18
Figura 4 – Rosa de ventos registada durante as monitorizações em P1 para 14% do ano (adaptado de <i>Google Earth</i>). ..	31
Figura 5 – Perfil de variação horário do volume de tráfego médio horário durante o período de medição.	44
Figura 6 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento nas medições realizadas no local de medição P1.	45
Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO ₂ /NO _x nas medições realizadas no local de medição P1.	46
Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO nas medições realizadas no local de medição P1.....	46
Figura 9 – Evolução média da variação horária das concentrações de partículas PM10 e PM2,5 nas medições realizadas no local de medição P1.....	47
Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de NO ₂ (µg/m ³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).....	51
Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de NO _x (µg/m ³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).....	52
Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m ³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).....	53
Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 (µg/m ³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).....	54
Figura 14 – Rosa de Poluição das concentrações de PM2,5 (µg/m ³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).	55
Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações do índice de qualidade do ar observadas durante as medições realizadas em P1.....	56
Figura 16 – Resumo do Plano de Monitorização da Concessão Costa de Prata (Fluxograma).	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Diplomas nacionais enquadráveis no estudo realizado	11
Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar	15
Tabela 3 – Local de medição de Qualidade do Ar	15
Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas	19
Tabela 5 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos	20
Tabela 6 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento	22
Tabela 7 – Resumo das condições ambientais de ensaio	25
Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26
Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26
Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m^3)	27
Tabela 11 – Resumo dos resultados de Partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27
Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28
Tabela 13 – Resumo dos resultados de Benzeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28
Tabela 14 – Resumo dos resultados médios de benzo(a)pireno (ng/m^3) nas medições em contínuo	29
Tabela 15 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO ₂ , CO, Benzeno e material particulado	29
Tabela 16 – Resumo das condições meteorológicas registadas no local de medição P1	30
Tabela 17 – 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	32
Tabela 18 – Avaliação das concentrações de PM10 observadas no local P1 acima do VL e LSA diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	35
Tabela 19 – Avaliação das concentrações de PM10 observadas no local P1 acima do LSA anual ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	42
Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego médio diário no troço de Autoestrada durante o período de medição em P1 para o respetivo sublanço	44
Tabela 21 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1 ..	48
Tabela 22 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nas medições realizadas em P1	49
Tabela 23 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P1	50
Tabela 24 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na Fase 1 e Fase 2 na Autoestrada A29 - Lote 8.	57

1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela ASCENDI COSTA DE PRATA, Autoestradas da Costa de Prata, S.A., para a execução da monitorização da qualidade do ar ambiente na Autoestrada A29 – sublanço Miramar- Madalena, para a fase de exploração desta infraestrutura.

O presente relatório é um Relatório Final e tem como objetivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de qualidade do ar efetuadas.

Em termos de enquadramento legal, os valores obtidos foram alvo de comparação com os limites estabelecidos 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, relativo à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Este diploma permite avaliar os valores obtidos em termos de médias diárias, horárias, octo-horárias e anuais.

O estudo realizado pretendeu dar resposta à continuidade do Plano Geral de Monitorização em vigor para esta concessão – Fase 2, e consistiu na avaliação em contínuo da qualidade do ar em um local durante oito campanhas com um mínimo de 7 dias cada, distribuídas uniformemente ao longo de um ano. Para este efeito foi usada uma estação móvel de medição da qualidade do ar.

A campanha de medições em contínuo foi constituída pela medição das concentrações atmosféricas de dióxido e óxidos de azoto (NO_2 e NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas PM10 e PM2,5, benzeno (C_6H_6), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs) – benzo(a)pireno, e em simultâneo de parâmetros meteorológicos locais.

O relatório é dividido em 8 capítulos principais: (1) Introdução, (2) Legislação Aplicável (3) Glossário, (4) Antecedentes, (5) Descrição dos Programas de Monitorização, (6) Apresentação de Resultados, (7) Discussão de Resultados, e (8) Conclusões. Em documento anexo ao presente relatório, são apresentados os seguintes anexos, respetivamente, I – Tabelas de Resultados de Poluentes Atmosféricos; II – Índice de Qualidade do Ar diário; III – Descrição de Métodos; IV – Descrição de Poluentes, V – Certificado de Acreditação da Sondarlab, Lda. e VI – Tabelas de Avaliação da Aptidão dos Locais de Medição, VII – Equipamentos de medição utilizados e VIII – Critérios Gerais de Seleção dos Locais de Medição.

O símbolo de acreditação apresentado (L0353) refere-se exclusivamente ao Laboratório SondarLab, Lda. e aos itens ensaiados por este no âmbito da acreditação.

2. GLOSSÁRIO

AEROSSÓIS

Partículas sólidas ou líquidas em suspensão num meio gasoso, com uma velocidade de queda irrelevante e cujo tamanho excede normalmente o de um colóide de 1 nanómetro (nm) a 1 micrómetro (μm).

CONCENTRAÇÃO MÉDIA

Soma de todas as observações, depois de arredondadas ao micrograma por metro cúbico mais próximo, dividida pelo número de observações.

PM10

Partículas em suspensão suscetíveis de serem recolhidas através de uma tomada de amostra seletiva, com eficiência de corte de 50%, para um diâmetro aerodinâmico de 10 μm .

POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Qualquer substância presente no ar ambiente que possa ter efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente.

LIMIAR SUPERIOR DE AVALIAÇÃO (LSA)

Um nível abaixo do qual a qualidade do ar ambiente pode ser avaliada utilizando uma combinação de medições fixas e de técnicas de modelação e ou medições indicativas;

LIMIAR INFERIOR DE AVALIAÇÃO (LIA)

Um nível abaixo do qual a qualidade do ar ambiente pode ser avaliada apenas através de técnicas de modelação ou de estimativa objetiva.

VALOR ALVO

Um nível fixado com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir, na medida do possível, durante um determinado período de tempo;

VALOR LIMITE DE QUALIDADE DO AR

Nível de poluentes na atmosfera, fixado com base em conhecimentos científicos, cujo valor não pode ser excedido durante períodos previamente determinados, com o objetivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e/ou no meio ambiente.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para o presente estudo são enquadráveis os diplomas legislativos nacionais apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Diplomas nacionais enquadráveis no estudo realizado

Diploma	Resumo
Portaria 395/2015 de 4 de novembro	Fixa a estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização e restante documentação associada à pós avaliação no âmbito dos processos de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).
DL 102/2010 de 23 setembro	Estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, entre outros objetivos, fixa os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono. Define os limiares de informação e alerta para o ozono. Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno. Neste documento são estabelecidos também objetivos de qualidade para a modelização dos diversos poluentes abrangidos. Transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas n.º 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e Diretiva 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.
DL 43/2015, de 27 de março	Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro.
DL 47/2017 de 10 de maio	Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. Transpõe a Diretiva (UE) n.º 2015/1480, que pretende assegurar a adaptação ao progresso técnico dos métodos analíticos constantes nos Anexos IV e VI das Diretivas 2004/107/CE e 2008/50/CE, respetivamente, bem como garantir a aplicação de critérios adequados para avaliar a qualidade do ar ambiente e a localização dos pontos de amostragem estabelecidos nos Anexos I e III da Diretiva 2008/50/CE. Neste diploma é republicado no Anexo II o Decreto-Lei n.º 102/2010.

4. ANTECEDENTES

A Concessão da Costa de Prata (CP) abrange um conjunto de sublanços que tiveram processos de Avaliação de Impacto Ambiental distintos. Na tabela seguinte são resumidas as referências das DIA's, RECAPE's, e anos de execução do plano de monitorização, referentes a cada um.

Concessão Costa de Prata		Sublanço	DIA	RECAPE	Execução de Plano de Monitorização
A17 / IC1 – Mira – Aveiro	Lote 1	Mira/Vagos	Proc. AIA 733, SEA, 15/06/2001	MIVA.PE.MT	2005 e 2008
	Lote 2	Vagos/Aveiro Sul		VAAS.PE.MT	2005 e 2008
	Lote 3	Aveiro Sul / Aveiro Nascente		ASAN.PE.MT	2005 e 2008
A25 / IP5 – Aveiro (Barra) – A1	Estrutura Antiga	Barra/A1	-	-	2005 e 2008
A29 / IC1 – Angeja – Maceda	Lote 4	Angeja/Estarreja	Ofício SEA n.º 3095 de 17/08/2001, Proc.º 06.1/40 Reg 3074	ANES.PE.MT	-
	Lote 5	Estarreja/Ovar		ESOV.PE.RT	2005 e 2008
	Lote 6	Ovar/Maceda		OVMA.PE.PM	2005 e 2008
A29 / IC1 – Maceda – Miramar	Estrutura Antiga	Maceda/Miramar	-		2005 e 2008
A29 / ER1.18 – ER1.18 – IC1 / IP1	Lote 7	IC1/IP1	Ofício SEA n.º 3174 de 24/08/2001, Proc.º 06.1/48 Reg 3190	ICIP.PE.RT	2005 e 2008
A29 / IC1 – Miramar – Madalena	Lote 8	Miramar/ER 1.18		MIER.PE.RT	2005 e 2008
	Lote 9.2	ER 1.18/EN109		ENER.PE.RT	2005 e 2008
	Lote 9.1	EN 109/Madalena	MAEN.E.210.M	2005 e 2008	
A44 / IC1 – Madalena – Nó de Coimbrões	Estrutura Antiga	Madalena/Coimbrões	-	-	2005 e 2008

Os sublanços pertencentes à concessão da Costa de Prata, foram objeto de monitorização em 2005 e 2008 de acordo com o estabelecido em cada um dos programas de monitorização para a fase de exploração, resultante de cada um dos RECAPE.

No âmbito da execução dos vários Planos de Monitorização da Qualidade do Ar nomeadamente na A17 (Mira / Aveiro), A25 (Barra / A1), A29 (Angeja / ER 1.18) e A44 (ER 1.18 / Coimbrões), foi apresentada no final de 2011 a proposta para revisão destes Planos, para entrarem em vigor a partir de 2012, cujo os objetivos principais foram:

- Uniformizar o plano de monitorização a todos os sublanços da concessão;
- Adequar o Plano de Monitorização às exigências e critérios definidos na legislação em vigor Decreto-Lei n.º 102/2010.
- Modificar o Plano de Monitorização com base na informação recolhida nas monitorizações anteriores (2005 e 2008) e nos dados de tráfego de 2010 e 2011.

A revisão ao plano de monitorização proposto para 2012 foi aprovada pela APA com o parecer constante do documento com a referência 2046/2011/DACAR-DAR de 28-12-2011.

No ano 2012 (ano 0 (N)) foram iniciadas as medições nesta concessão - Fase 1. Em resultado das medições realizadas foram apurados 2 locais que passaram à Fase 2 do Programa de Monitorização – monitorização em contínuo com recurso a uma estação móvel de medição realizadas em 2014 (14% do ano de acordo com o DL 102/2010) nos seguintes locais dos sublanços:

A29 / ER1.18 – ER1.18 – IC1 / IP1 – Lote 7 (A29CP14N)

A44 / IC1 – Madalena – Nó de Coimbrões (A44CP04E)

A aplicação do plano de monitorização da qualidade do ar aos resultados obtidos, revelou nova monitorização em contínuo a realizar em 2016, nos mesmos sublanços anteriormente referidos.

A apreciação favorável, efetuada pela APA, em documento emitido com a referência S013562-201603-DAIA.DPP, ao relatório de monitorização de 2014 excluí no entanto a monitorização a realizar na A44 / IC1 – Madalena – Nó de Coimbrões (A44CP04E), por este lanço não ter sido sujeito a avaliação de impacte ambiental e não se encontrar em fase de pós avaliação.

Em 2016 efetua-se o 2º ano de monitorização da qualidade do ar em contínuo, na A29 / ER1.18 – ER1.18 – IC1 / IP1 – Lote 7, tendo sido, no entanto, selecionado um outro local (Km 48+500 – sublanço ER1-18-Canelas), de forma a maximizar a exposição às emissões de tráfego da via em estudo, e minimizar a interferência de fatores externos (proximidade de outras vias de tráfego intensas, entre outras).

A aplicação dos critérios constantes do Plano de monitorização para a qualidade do ar aos resultados obtidos em 2016 (relatório RM_QUALAR_201703_PA_CP validado pela APA), indicou um novo sublanço a ser monitorizado em contínuo em 2018 (sublanço Granja-Miramar - que registou um TMDA superior ao volume de tráfego crítico calculado entre 2012 e 2016).

Em 2018, foi realizada a monitorização da qualidade do ar no local A29 Km 44+100 este, do sublanço Granja - Miramar, em 14% de um ano (RM_QUALAR_201907_PA_CP_A29).

Em 2017 (Ano (0)) foi retomada novamente a Fase 1 nesta Concessão com recurso à metodologia de amostradores passivos, cujos resultados constam do relatório RM_QUALAR_201806_PA_PR.32.2017_ASCENDI COSTA DE PRATA, que identificou 2 locais com concentrações acima do valor limite anual de NO₂, respetivamente A25CP07S da A25/IP5 – Aveiro (Barra) – A1 (estrutura antiga) com 46 ug/m³ e A29CP12O da A29/IC1 – Miramar – Madalena (Lote 8) – com 51 ug/m³; que pela aplicação do Plano de Monitorização, deveriam ser monitorizados em contínuo em 2019 em 14% de um ano.

O presente relatório é referente às medições em contínuo realizadas em 2019, de acordo com a metodologia da Fase 2, no local ao Km 45+930 a oeste da A29 (sublanço Miramar - Madalena (Lote 8)) na proximidade do local A29CP12O (Km 47+280 oeste) que obteve a concentração média anual máxima nesta autoestrada em 2017, de 51 µg/m³.

5. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

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.

5.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros monitorizados em 2019, neste sublanço, encontram-se apresentados na Tabela seguinte.

Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar

Parâmetros	Autoestrada A29 (sublanço Miramar - Madalena)
	P1: Km 45+930 oeste
Monóxido de Carbono (CO)	X
Dióxido de Azoto (NO ₂)	X
Óxidos de Azoto (NO _x)	X
Partículas Atmosféricas PM _{2,5}	X
Partículas Atmosféricas PM ₁₀	X
Benzeno	X
Benzo(a)pireno	X
Parâmetros Meteorológicos ^{[1] (*)}	X

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

(*) Fora do âmbito de acreditação da Sondarlab, Lda.

5.2. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

O local de medição, reconhecido em visita prévia efetuada pela Sondarlab e validado pela ASCENDI, está sintetizado na Tabela seguinte. No local de medição foram realizadas 8 campanhas de 7 dias de medição, distribuídas uniformemente ao longo de um ano, perfazendo no mínimo um total de 56 dias de medição por local (14% do ano), tal como previsto na legislação em vigor.

Tabela 3 – Local de medição de Qualidade do Ar

Referência	Localização Selecionada	Coordenadas (Lat/Long)
P1	Rua Heróis da Pátria Arcozelo/Vila Nova de Gaia	41° 4'8.44"N / 8°38'34.44"W

Na seleção do local exato de medição teve-se em consideração os critérios definidos 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 (Anexo VIII).

5.2.1. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

Referência	Período de Medição	
P1	1ª campanha: 10 a 16/09/2019 2ª campanha: 04 a 10/10/2019 3ª campanha: 30/10 a 05/11/2019 4ª campanha: 27/12 a 02/01/2020 5ª campanha: 30/01 a 05/02/2020 6ª campanha: 29/02 a 06/03/2020 7ª campanha: 18 a 24/03/2020 8ª campanha: 15 a 21/04/2020	Compensação de dados (CD): gases (CO; NO ₂ e NO _x) e partículas (PM ₁₀ ; PM _{2,5}): CD1: 03 a 05/01/2020 CD2: 07 a 10/03/2020 Benzo(a)pireno: CD3: 30/04 a 06/05/2020 CD4: 12 a 20/05/2020
	Tempo Mínimo de Medição Por Campanha	Tempo Mínimo de Medição Anual
	1 semana (7 dias)	8 semanas (56 dias)

ENQUADRAMENTO ESPACIAL / DESCRIÇÃO DO LOCAL

A escolha do local de medição, teve em consideração a existência de recetores sensíveis na proximidade imediata à autoestrada e a minimização da interferência de outras fontes de emissão próximas (tráfego local de grande intensidade). A possibilidade de estacionamento de um atrelado de medição em segurança e o acesso à energia elétrica foi também um dos critérios aplicados.

O local de medição P1 ficou situado na envolvente direta da autoestrada A29, ao Km 45+930. O local está a cerca de 15 metros da via em avaliação, no lado oeste e a cota ligeiramente inferior, em estrada local de acesso a núcleos habitacionais existentes.

A envolvente direta é caracterizada por uma densidade elevada de núcleos habitacionais que alternam com alguns terrenos agrícolas e baldios. Para além do tráfego nas estradas locais, o nó de Miramar a cerca de 500 metros a sul-sudeste faz a interface de tráfego entre a autoestrada A29 com a povoação de Miramar e Arcozelo.

Fontes emissoras próximas identificadas: tráfego na A29, tráfego local, terrenos agrícolas e núcleos habitacionais da envolvente.

FOTOGRAFIA LOCAL

Figura 3 – Perspetiva da estação móvel de qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1.

5.3. AVALIAÇÃO DE APTIDÃO DO LOCAL 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. Nas Tabelas do Anexo VI são apresentadas as várias características previstas para cada local selecionado, permitindo a obtenção da incerteza estimada para cada um dos parâmetros medidos em cada local em estudo.

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

5.4. MÉTODOS DE ENSAIO / AMOSTRAGEM E 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 102/2010, de 23 de setembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio.

A SondarLab encontra-se acreditada segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025 desde 2 de setembro de 2005 para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação n.º L0353 emitido em 2008-07-08 pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Anexo V). No Anexo IV é apresentada uma descrição dos poluentes em estudo. No Anexo III é apresentada uma descrição dos métodos.

Tabela 4 – Ensaio realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas

Poluentes Atmosféricos	Ensaio	Método de Ensaio	Intervalo 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 : 7 – 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]	0,50 – 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]	5 – 110 µg/m ³
Partículas Atmosféricas PM2,5	Determinação de partículas em suspensão: fração PM2,5 Método de absorção por radiação beta	EN 16450:2017 ^[A]	5 – 73 µg/m ³
Benzeno	Determinação das concentrações atmosféricas de Benzeno	Amostragem passiva ^[*] e Determinação por cromatografia gasosa segundo método interno GLM4 ^{[SCA] [*]}	> 0,64 µg/m ³
Hidrocarbonetos Aromáticos policíclicos (Benzoapireno)	Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera.	Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera. Filtração segundo Método Interno ^[*] e Determinação pela EN15549:2008 – “Air quality — Standard method for the measurement of concentration of benzo(a)pyrene in ambient air” ^{[SCA] [*]}	> 0,08 ng/m ³

Legenda: (A) – Ensaio / Amostragem 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).

5.5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

Estação móvel de medição da qualidade do ar - Atrelado fechado equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar, com temperatura controlada por sistema de ar condicionado.

- Tomas de amostragem a uma altura compreendida entre os 3 – 4 metros de altura.
- Sensores meteorológicos a uma altura de 3 metros .

- Sistema de aquisição de dados por Software IDA2000 numa base temporal de minuto e horária.

Amostradores passivos de benzeno - Gradko

Os analisadores de CO, NO e NO₂ produzem resultados em contínuo (minuto a minuto). Os monitores de partículas por radiação beta produzem resultados de quatro em quatro horas para as partículas PM10 e de seis em seis horas para as partículas PM2,5.

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

5.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

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

Tabela 5 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos

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

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

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

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

O período de integração mínimo considerado é de uma hora para todos os poluentes, parâmetros meteorológicos e condições ambientais. Constituem exceção as partículas em suspensão, cujas concentrações são apresentadas em valores médios de 4 horas (PM10) e 6 horas (PM2,5), os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (benzo(a)pireno) e o benzeno (amostragem passiva), em valores médios semanais.

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

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

5.7. METODOLOGIA DE INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

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

- Comparação com os respectivos 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 e parâmetros meteorológicos monitorizados numa base horária, com o objectivo de verificar a existência ou não de um ciclo diário médio de concentrações ao longo das medições.
- Apresentação em forma de tabela das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação do acréscimo de concentrações face aos valores obtidos durante o fim-de-semana.
- Apresentação das Rosas de Poluição relativas a cada poluente, baseadas nos valores médios horários de concentração associados a cada direção do vento. Desta forma, é possível associar os níveis de concentração às diferentes direções de vento ocorridas durante as medições.
- Agrupamento das direções de vento a montante e a jusante da via de tráfego e do local de medição de forma a obterem-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direções consideradas e para os ventos calmos (velocidade de vento inferior a 1,0 Km/h). Esta análise permite 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.

- Relação entre os valores de PM10 e o registo ou previsão de episódios em que a concentração de fundo ultrapassa os limites legais vigentes, quando ocorrerem ultrapassagens.
- 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, se disponíveis.
- 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.

5.8. APRESENTAÇÃO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

- Apresentação da informação sintetizada das condições meteorológicas prevaletentes em tabela.
- Representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos.
- Apresentação da Rosa de Ventos, com base nos valores de direcção e velocidade do vento, com a visualização da percentagem de vento que ocorre numa determinada direcção e velocidade de vento. Os sectores são divididos em 16 classes distintas. Os valores de direcção do vento expressos em graus são traduzidos nos diferentes sectores de direcção através das correspondências apresentadas na Tabela 6.
- A classe de ventos calmos (<1,0 km/h) é apresentada de forma independente da direcção do vento.

Tabela 6 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento

Sectores de Direcção do Vento	Intervalo de Valores (°)	Sectores de Direcção do Vento	Intervalo de Valores (°)
norte	349° - 11°	sul	169° - 191°
norte-nordeste	12° - 33°	sul-sudoeste	192° - 213°
nordeste	34° - 56°	sudoeste	214° - 236°
este-nordeste	57° - 78°	oeste-sudoeste	237° - 258°
este	79° - 101°	oeste	259° - 281°
este-sudeste	102° - 123°	oeste-noroeste	282° - 303°
sudeste	124° - 146°	noroeste	304° - 326°
sul-sudeste	147° - 168°	norte-noroeste	327° - 348°

5.9. RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR

A autoestrada A29, é uma infraestruturas com vantagens evidentes, quer para os utilizadores da via, quer para as localidades por ela servida. No entanto, a atividade própria deste género de infraestruturas, a circulação automóvel (tráfego), poderá ter implicações na qualidade do ar, ao nível das emissões dos poluentes incluídos no programa de monitorização desta via de tráfego. Para além do tráfego na autoestrada A29 em estudo, foram identificados outros fatores externos à autoestrada, com capacidade de afetar nos resultados da monitorização, nomeadamente:

- tráfego local;
- as fontes de emissão domésticas (atividade agrícola e núcleos habitacionais) da envolvente próxima ao local de medição.

5.10. DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Foram registadas falhas de dados em algumas das campanhas durante os quais decorreram as medições de qualidade do ar, resultantes de problemas operacionais dos equipamentos de medição (avarias): Os períodos sem medição (para cada parâmetro) estão devidamente assinalados no Anexo I – Tabelas de Resultados, sendo justificada a causa da omissão de dados.

De forma a compensar os dados em falta foram realizadas campanhas com dias de medição adicionais. A taxa mínima de recolha de dados (referente a 56 dias de medição) foi de 100% para todos os parâmetros gasosos e partículas PM10 e PM2,5.

NOTA: O número de dias previstos no Decreto-Lei n.º 102/2010, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio, no que concerne à taxa de recolha mínima refere que, para os objetivos de qualidade de medições indicativas (referentes a 14% do ano – 51 dias de medição), deverá obter-se uma taxa mínima de recolha de dados de 90%.

Isto significa que podem ocorrer até 5 dias em que não é possível recolher dados de um determinado parâmetro.

5.11. DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO

Nada a reportar.

6. RESULTADOS OBTIDOS

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

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

Os resultados de qualquer uma das frações de partículas em suspensão estão apresentados às condições ambientais de amostragem.

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

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

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

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

Os dados de base estão dispostos no Anexo I – Tabelas de Resultados. Para cada um dos poluentes atmosféricos medidos, com exceção das partículas, é apresentada a respetiva incerteza absoluta obtida. 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 aquelas obtidas no mesmo período através da estação de medição de fundo mais próxima da zona onde se inserem os trabalhos em curso foi selecionada a estação suburbana de fundo de Anta/Espinho.

Os dados apresentados, não foram validados pela respetiva CCDR (CCDR- norte), sendo por isso apresentados a título qualitativo.

6.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO [*]

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

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLUIDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “[*]” NÃO ESTÃO INCLUIDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 7 – Resumo das condições ambientais de ensaio

Autoestrada A29 (sublanço Miramar – Madalena)				
Data/Campanha			Humidade Relativa (%)	Temperatura (°C)
			P1: Km 45+930 oeste	
10 a 16/09/2019	1	Média	63	19
		Máximo Horário	78	21
		Mínimo Horário	44	18
4 a 10/10/2019	2	Média	66	19
		Máximo Horário	80	20
		Mínimo Horário	47	18
30/10 a 5/11/2019	3	Média	69	23
		Máximo Horário	80	25
		Mínimo Horário	47	21
27/12 a 05/01/2020	4+CD1	Média	32	27
		Máximo Horário	40	34
		Mínimo Horário	23	24
30/01 a 05/02/2020	5	Média	64	21
		Máximo Horário	80	22
		Mínimo Horário	40	20
29/02 a 10/03/2020	6+CD2	Média	62	20
		Máximo Horário	80	21
		Mínimo Horário	46	18
18 a 24/03/2020	7	Média	44	21
		Máximo Horário	60	23
		Mínimo Horário	23	14
15 a 21/04/2020	8	Média	55	21
		Máximo Horário	69	22
		Mínimo Horário	35	20

Os ensaios assinalados com “[*]” não estão incluídos no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.
CD – compensação de dados.

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “[*]” NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

RESULTADOS OBTIDOS

6.2. DIÓXIDO E ÓXIDOS DE AZOTO

Tabela 8 – Resumo dos resultados de Dióxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local		NO ₂	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a +CD1	5 ^a	6 ^a +CD2	7 ^a	8 ^a	Anual
P1		Média	25	21	16	39	13	14	16	10	20
		Máximo Horário	84	62	80	134	58	76	74	40	134
Taxa de Recolha de Dados (%)			92	100	100	100	100	100	100	99	111 (62 dias)
Estação subúrbana de fundo	Anta/Espinho	Média [*]	45	30	6	68	43	61	62	(¹)	
		Máximo Horário [*]	160	95	33	170	74	94	82	(¹)	

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

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

(¹) Dados não disponíveis para a estação da CCDR selecionada.

Tabela 9 – Resumo dos resultados de Óxido de Azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Local		NO _x	Valor Medido ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a +CD1	5 ^a	6 ^a +CD2	7 ^a	8 ^a	Anual
P1		Média	38	41	25	59	26	24	22	14	32
		Máximo Horário	155	218	122	237	139	203	136	68	237
Taxa de Recolha de Dados (%)			92	100	100	100	100	100	100	99	111 (62 dias)
Estação subúrbana de fundo	Anta/Espinho	Máximo Horário [*]	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	

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

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

(¹) Dados não existentes para a estação da CCDR selecionada.

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “[*]” NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

RESULTADOS OBTIDOS

6.3. MONÓXIDO DE CARBONO

Tabela 10 – Resumo dos resultados de Monóxido de Carbono (mg/m³)

Local	CO	Valor Medido (mg/m ³)									
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a + CD1	5 ^a	6 ^a + CD2	7 ^a	8 ^a	Anual	
P1	Média	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Máximo Octo-Horário (1)	<0,50	<0,50	<0,50	1,02	<0,50	0,69	0,51	<0,50	<0,50	1,02
Taxa de Recolha de Dados (%)		92	100	100	100	100	65	100	99	105 (59 dias)	
Estação suburbana de fundo	Anta/Espinho	Máximo Octo-Horário [*]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	

LQI – Limite de Quantificação Inferior – 0,50 mg/m³;

(1) Valor máximo de entre os máximos octo-horários diários no período de amostragem considerado.

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

(1) Dados não existentes para a estação da CCDR selecionada.

6.4. PARTÍCULAS PM10

Tabela 11 – Resumo dos resultados de Partículas PM10 (µg/m³)

Local	PM10	Valor Medido (µg/m ³)									
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a +CD1	5 ^a	6 ^a +CD2	7 ^a	8 ^a	Anual	
P1	Média	20	21	24	48	33	35	40	17	31	
	Máximo Diário	24	32	39	93	64	42	64	31	93	
Taxa de Recolha de Dados (%)		93	100	100	100	100	100	100	100	112 (63 dias)	
Estação suburbana de fundo	Anta/Espinho	Média [*]	21	21	15	25	18	13	19	(1)	
		Máximo Diário [*]	24	25	21	41	(1)	(1)	(1)	(1)	

LQI – Limite de Quantificação Inferior – 5 µg/m³;

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

(1) Dados não disponíveis para a estação da CCDR selecionada.

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “[*]” NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

RESULTADOS OBTIDOS

6.5. PARTÍCULAS PM_{2,5}

Tabela 12 – Resumo dos resultados de Partículas PM_{2,5} (µg/m³)

Local		PM _{2,5}	Valor Medido (µg/m ³)								
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a + CD1	5 ^a	6 ^a + CD2	7 ^a	8 ^a	Anual
P1		Média	8	14	7	31	15	10	15	8	14
		Máximo Diário	10	27	8	52	29	18	24	13	52
Taxa de Recolha de Dados (%)			100	100	93	100	100	88	100	100	109 (61 dias)
Estação suburbana de fundo	Anta/Espinho	Média [*]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

LQI – Limite de Quantificação Inferior – 5 µg/m³.

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

(1) Dados não disponíveis para a estação da CCDR selecionada.

6.6. BENZENO (SCA) [*]

Tabela 13 – Resumo dos resultados de Benzeno (µg/m³)

Local		C ₆ H ₆	Valor Medido (µg/m ³)								
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a +CD1	5 ^a	6 ^a +CD2	7 ^a	8 ^a	Anual
P1		Média	0,83	0,79	<0,64	2,10	0,88	0,67	0,94	<0,64	0,86
Taxa de Recolha de Dados (%)			100	100	100	100	100	100	100	100	112 (63 dias)
Estação suburbana de fundo	Anta/Espinho	Média [*]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

LQI – Limite de Quantificação Inferior – valores precedidos de “<”.

(1) Dados não existentes para a estação da CCDR selecionada.

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

SCA – Ensaio Subcontratado a Laboratório com Método Acreditado.

A IDENTIFICAÇÃO DOS ENSAIOS INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO É APRESENTADA NO ANEXO I – TABELAS DE RESULTADOS
OS ENSAIOS ASSINALADOS COM “[*]” NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.

RESULTADOS OBTIDOS

6.7. HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS – BENZO(A)PIRENO (SCA) [*]

Tabela 14 – Resumo dos resultados médios de benzo(a)pireno (ng/m³) nas medições em contínuo

Local		B(a)p	Valor Medido (ng/m ³)										
			1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	CD3	CD4	Anual
P1		Média	<0,30	<0,09	<0,09	<0,38	(2)	0,10	0,09	(2)	<0,11	<0,08	0,09
Taxa de Recolha de Dados (%)			100	100	100	100	0	100	100	0	100	100	103 (58 dias)
Estação suburbana de fundo	Anta/Espinho	Média [*]	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	

LQI – Limite de Quantificação Inferior – valores precedidos de “<”.

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

SCA – Ensaio Subcontratado a Laboratório com Método Acreditado

(1) Dados não existentes para a estação da CCDR selecionada.

(2) Sem dados devido a avaria do equipamento de medição.

6.8. DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO

A metodologia utilizada para o cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de NO, NO₂, CO e Benzeno 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.

Tabela 15 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de 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
Benzeno	Synspec GC955	Anexo B da EN 14662-3:2005
PM10	Environnement MP 101 Verewa F-701-20	Anexo B do MT.13 Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450)
PM2,5	Environnement MP 101 Verewa F-701-20	Anexo B do MT.13 Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450)

7. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

7.1. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

Na Tabela seguinte apresenta-se a síntese dos parâmetros meteorológicos medidos no local de medição.

Tabela 16 – Resumo das condições meteorológicas registadas no local de medição P1

Parâmetros	Autoestrada A29 (sublanço Miramar - Madalena) P1: Km 45+930 oeste
Temperatura Mínima (°C)	4
Temperatura Média (°C)	15
Temperatura Máxima (°C)	32
Humidade Relativa Mínima (%)	20
Humidade Relativa Média (%)	78
Humidade Relativa Máxima (%)	100
Velocidade do Vento Média (km/h)	4
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	25
Direções de Vento Dominante (setores)	sul; sudeste
Ventos Calmos (%)	22,5
Ventos Provenientes da Autoestrada (%)	30,6
Ventos Externos à Autoestrada (%)	47,0
Precipitação Total (mm)	251,7

Em termos médios a temperatura situou-se nos 15°C e a humidade relativa foi elevada.

Os registos de ausência de vento (ventos calmos) foram minoritários com um total de 14 dias de ocorrência. As massas de ar externas à autoestrada A29 foram dominantes e representaram cerca de 30 dias. O local esteve exposto a massas de ar provenientes da fonte em estudo num total de 19 dias, em 63 dias de registos.

A direção maioritária das massas de ar esteve associada ao sector sul e este. A intensidade do vento média manteve-se no regime de vento fraco (< 15 Km/h). Foi registada queda de precipitação.

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS



Figura 4 – Rosa de ventos registada durante as monitorizações em P1 para 14% do ano (adaptado de Google Earth).

7.2. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FACE À LEGISLAÇÃO NACIONAL

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

Tabela 17 – 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)	Autoestrada A29 (sublanço Miramar – Madalena) P1: Km 45+930 sul
						Anual
NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg/m ³ NO ₂ , a não exceder mais de 18 vezes num ano civil ou 2 vezes em 14% ano	140 µg/m ³ NO ₂ , a não exceder mais de 18 vezes num ano civil ou 2 vezes em 14% ano	100 µg/m ³ NO ₂ , a não exceder mais de 18 vezes num ano civil ou 2 vezes em 14% ano	Valor máximo horário 134 (>LIA 9 horas)
	Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg/m ³ NO ₂	-	-	Não excedido
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³ NO ₂	32 µg/m ³ NO ₂	26 µg/m ³ NO ₂	Valor médio das concentrações horárias 20
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	Valores máximos diários das médias octo-horárias
						1,02

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)	Autoestrada A29 (sublanço Canelas – Arrábida) P1: Km 50+380 sul
						Anual
PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 dias num ano civil ou 4 vezes em 14% ano (51 dias)	35 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 dias num ano civil ou 4 vezes em 14% ano (51 dias)	25 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 dias num ano civil ou 4 vezes em 14% ano (51 dias)	Valor máximo diário
						93 (>VL 8 dias) (>LSA 22 dias) (>LIA 35 dias)
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	Valor médio das concentrações horárias
						31 (>LSA) (>LIA)
PM2,5	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	25 µg/m ³	17 µg/m ³	12 µg/m ³	Valor médio das concentrações horárias
						14 (>LIA)
Benzo(a)pireno	Valor alvo	Ano civil	1 ng/m ³	0,6 ng/m ³	0,4 ng/m ³	Valor médio das concentrações semanais
						0,09 ^[*]
Benzeno	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	5,0 µg/m ³	3,5 µg/m ³	2,0 µg/m ³	Valor médio das concentrações semanais
						0,86 ^[*]

Nota:

- a) Não são referidos os níveis críticos para proteção de vegetação para o parâmetro NO_x, porque o local de amostragem não cumpre os critérios de localização em macroescala definidos no ponto B-2 do Anexo 4 constante do DL102/2010 de 23 de setembro.
- 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 quando assinalados com “[*]” não estão incluídos no âmbito da acreditação da Sondarlab, Lda.

As partículas PM10 registaram concentrações acima dos níveis legais estabelecidos.

- Em 8 dias relativamente ao valor limite (VL) diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- Em 22 dias relativamente ao limiar superior de avaliação (LSA) diário ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- Foi ultrapassado em $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o indicador estatístico anual para o limiar superior de avaliação de $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Todos os restantes poluentes monitorizados apresentaram valores de concentração inferiores aos respectivos limites legislados.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

7.2.1. AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA AUTOESTRADA A29 NA ULTRAPASSAGEM DOS VALORES LIMITE E LIMIARES SUPERIORES DE AVALIAÇÃO

7.2.1.1. PARTÍCULAS PM10

Tabela 18 – Avaliação das concentrações de PM10 observadas no local P1 acima do VL e LSA diário (50 µg/m³ e 35 µg/m³)

Data	Concentração de PM10 (µg/m ³) medida	Concentração de Fundo PM10 (µg/m ³) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	Concentração de PM10 (µg/m ³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) e/ ou limiar superior de avaliação diário (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
3/11/2019	39	20	-	39	-	não	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		
5/11/2019	36	21	-	36	30	não	Não (LSA)
			0,0%	95,8%	4,2%		
28/12/2019	44	ND	42	-	59	não	Sim (LSA)
			87,5%	0,0%	12,5%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medida	Concentração de Fundo PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	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 de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) / limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
29/12/2019	93	ND	48	141	102	não	Não (VL e LSA)
			33,3%	20,8%	45,8%		
30/12/2019	45	ND	39	55	46	não	Não (LSA)
			41,7%	20,8%	37,5%		
31/12/2019	60	ND	61	61	59	não	Não (VL e LSA)
			25,0%	8,3%	66,7%		
1/01/2020	58	41	57	23	60	ND	Sim (VL e LSA)
			20,8%	4,2%	75,0%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medida	Concentração de Fundo PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	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 de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) / limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
2/01/2020	51	ND	50	43	56	ND	Não (LSA) Sim (VL)
			29,2%	29,2%	41,7%		
3/01/2020	51	ND	40	41	73	ND	Não (LSA) Sim (VL)
			25,0%	41,7%	33,3%		
3/02/2020	64	ND	29	70	56	ND	Não (VL e LSA)
			4,2%	66,7%	29,2%		
4/02/2020	58	ND	40	58	62	ND	Não (VL e LSA)
			8,3%	45,8%	45,8%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medida	Concentração de Fundo PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	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 de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) / limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
29/02/2020	36	ND	-	36	-	ND	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		
2/03/2020	41	ND	-	41	-	ND	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		
3/03/2020	38	ND	-	38	-	ND	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		
4/03/2020	38	ND	-	38	-	ND	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medida	Concentração de Fundo PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	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 de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) / limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
6/03/2020	42	ND	-	42	-	ND	Não (LSA)
			0,0%	100,0%	0,0%		
10/03/2020	37	ND	36	38	-	ND	Não (LSA)
			41,7%	58,3%	0,0%		
18/03/2020	49	ND	46	20	71	ND	Sim (LSA)
			62,5%	12,5%	25,0%		
19/03/2020	64	ND	53	53	79	ND	Não (VL e LSA)
			37,5%	20,8%	41,7%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Data	Concentração de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) medida	Concentração de Fundo PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	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 de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do valor limite (VL) / limiar superior de avaliação (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
20/03/2020	41	ND	37	-	43	ND	Sim (LSA)
			33,3%	0,0%	66,7%		
22/03/2020	36	ND	44	29	31	ND	Sim (LSA)
			37,5%	16,7%	45,8%		
23/03/2020	44	ND	48	45	38	ND	Não (LSA)
			41,7%	20,8%	37,5%		

ND – Dados não disponíveis.

Nos 8 dias em que foram registados valores médios de concentração diários de PM10 acima do valor limite diário (VL) de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, verificou-se que em 3 dias houve provável influência das emissões da fonte em avaliação nas massas de ar monitorizadas.

Nos 22 dias em que foram registados valores médios de concentração diários de PM10 acima do limiar superior de avaliação diário (LSA) de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, verificou-se que em 5 deles essa ultrapassagem teve como provável causa as massas de ar com emissões provenientes da A29.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Em suma, a avaliação dos resultados obtidos face aos níveis legislados nos períodos em que se demonstrou a influência da A29 no local de medição evidenciou a ultrapassagem do valor limite e limiar superior de avaliação diário de PM10 em 3 e 5 dias respetivamente, situando-se ambos os casos dentro do intervalo máximo de ultrapassagens permitidos pela legislação. Neste caso, como para este parâmetro foram monitorizados 63 dias de medição o intervalo máximo permitido é de seis dias, sendo cumprido o critério.

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Tabela 19 – Avaliação das concentrações de PM10 observadas no local P1 acima do LSA anual (28 µg/m³)

Data	Concentração de PM10 (µg/m³) medida	Concentração de Fundo PM10 (µg/m³) – Estação da Rede Qualar – Anta/Espinho	Concentração de PM10 (µg/m³) vs Frequências de vento registadas nas medições (%)			Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?	Provável influência de massas de ar provenientes da A29, na ultrapassagem do limiar superior de avaliação anual (LSA)?
			Direções da A29	Restantes Direções	Ventos calmos		
4ª+CD1	48	25	34	53	63	ND	Não
			48,8%	15,0%	36,3%		
5ª	33	18	21	31	52	ND	Não
			11,3%	73,8%	14,9%		
6ª+CD2	35	13	28	37	-	ND	Não
			16,3%	83,7%	0,0%		
7ª	40	19	38	33	47	ND	Não
			44,0%	18,5%	37,5%		

ND – Dados não disponíveis.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O valor médio anual obtido para as partículas PM10 ($31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi superior ao respetivo indicador estatístico anual para o LSA ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$), com quatro das oito campanhas, a evidenciarem valores médios acima do respetivo indicador anual. Dada a proximidade do local à A29, é considerada a influência do tráfego na via em estudo junto ao local P1, em condições de vento calmo. No entanto, uma análise detalhada às quatro campanhas, permitiu verificar massas de ar contrárias à via (sem influência desta) com concentrações de PM10 elevadas, acima do valor de LSA anual, não sendo possível concluir se as emissões de tráfego foram a causa dominante para a ultrapassagem registada.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

7.3. INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO

Tabela 20 – Resumo do volume de tráfego médio diário no troço de Autoestrada durante o período de medição em P1 para o respetivo sublanço

Autoestrada A29	Sublanço Miramar – Madalena P1: 50+380 sul
Tráfego médio diário (TMD) (número de veículos/dia)	37 176

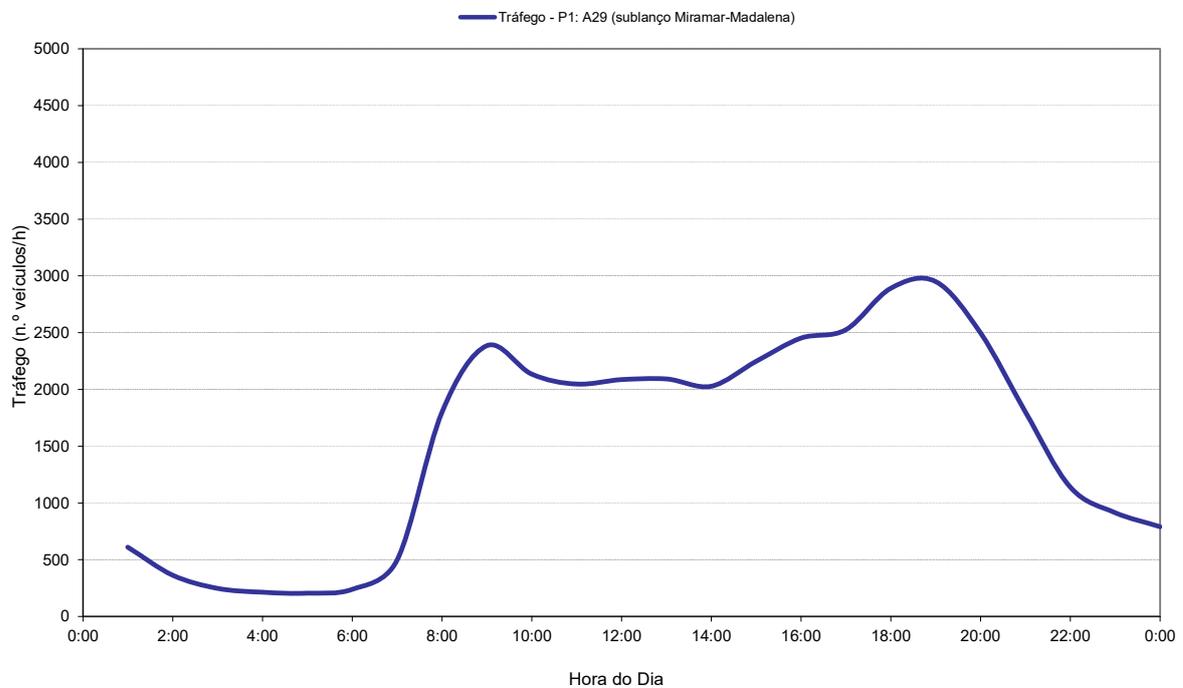


Figura 5 – Perfil de variação horária do volume de tráfego médio horário durante o período de medição.

O perfil de tráfego é caracterizado por dois períodos de máximos diários, um no período da manhã entre as 8h e as 10 horas, e no final da tarde entre as 17h e as 20 horas.

7.4. CICLO DE VARIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA

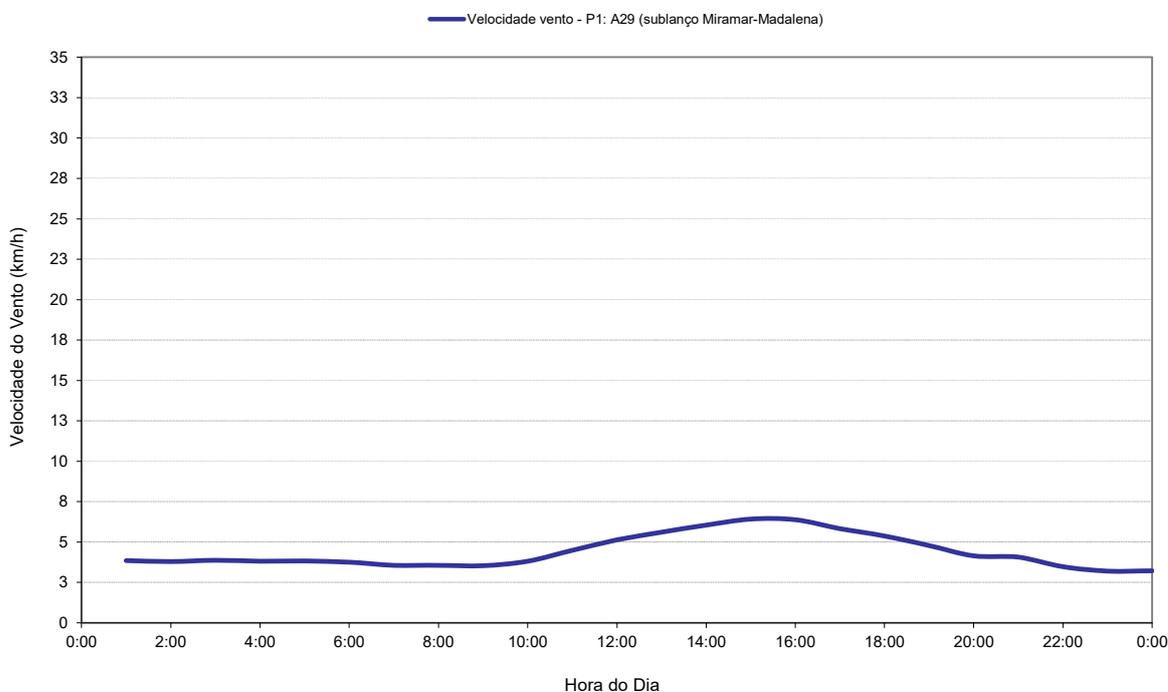


Figura 6 – Evolução média da variação horária da velocidade do vento nas medições realizadas no local de medição P1.

O perfil médio da variação horária da velocidade do vento apresentou-se com uma variabilidade reduzida, caracterizando-se por um pequeno aumento da velocidade do vento a partir do final da manhã. Durante o período da tarde a velocidade de vento atingiu os valores mais elevados, decrescendo no final da tarde, com as menores velocidades de vento a serem registadas durante a noite, madrugada e início da manhã.

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

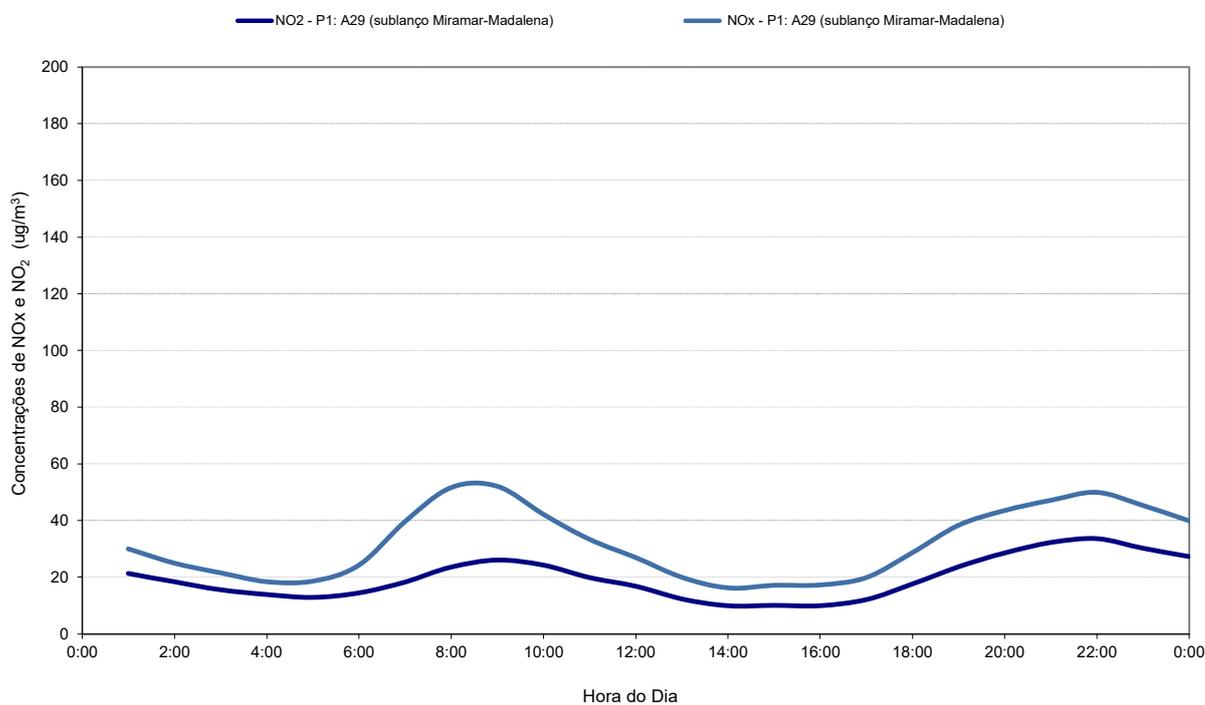


Figura 7 – Evolução média da variação horária das concentrações de NO₂/NO_x nas medições realizadas no local de medição P1.

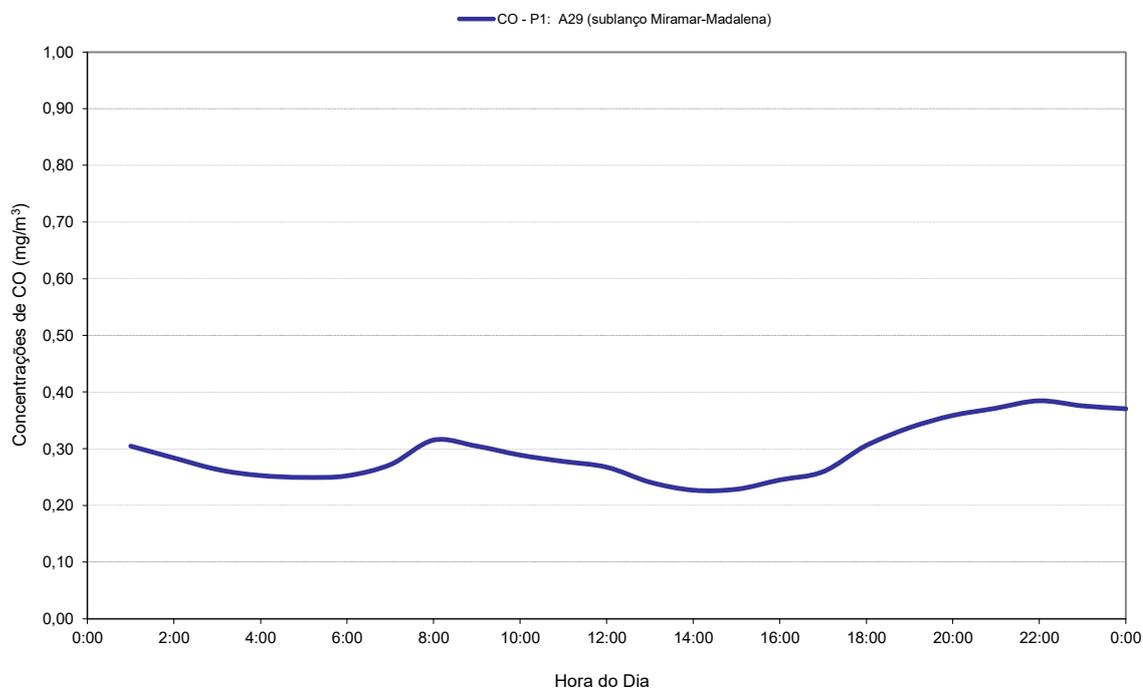


Figura 8 – Evolução média da variação horária das concentrações de CO nas medições realizadas no local de medição P1.

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

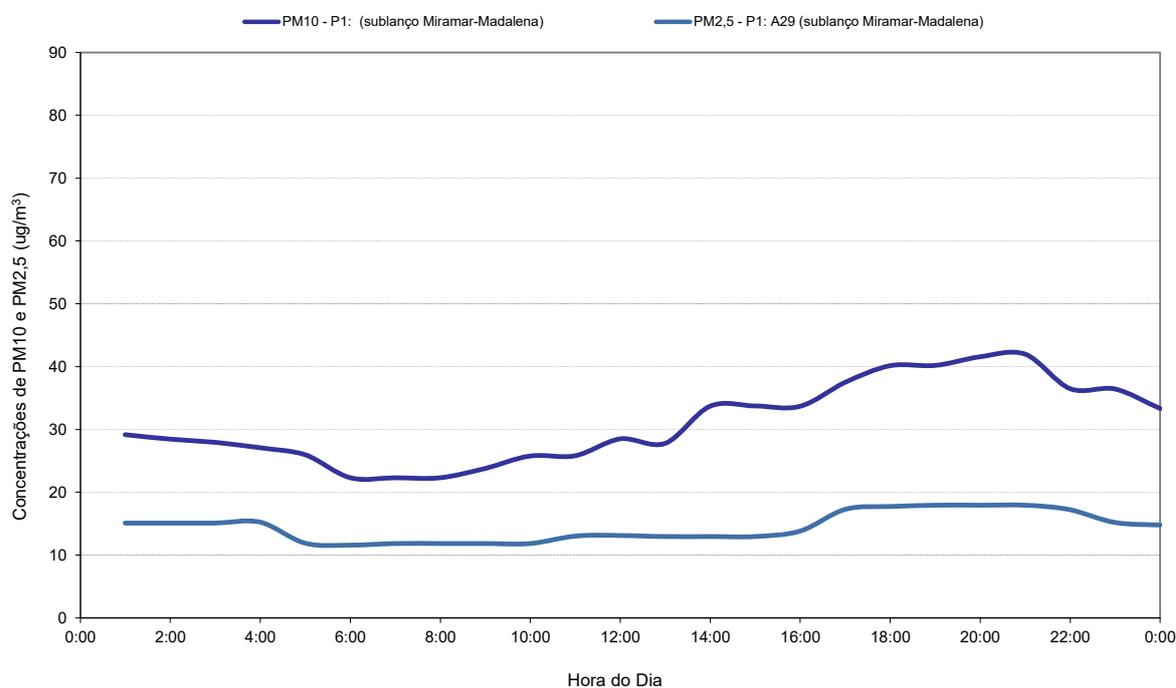


Figura 9 – Evolução média da variação horária das concentrações de partículas PM10 e PM2,5 nas medições realizadas no local de medição P1.

Os picos de tráfego encontram-se refletidos em todos os perfis de variação dos poluentes monitorizados. Para os poluentes gasosos coincidem com o pico de tráfego de início da manhã e final de tarde, com aumentos de concentração nesses períodos. No caso do material particulado essa coincidência apenas se registou com o pico de tráfego de final de tarde, também potenciado pela maior velocidade de vento registada que promoveu uma maior ressuspensão de partículas. São visíveis em todos os perfis de variação extensões dos picos de concentração em períodos onde o tráfego diminui, caso do período da noite onde o tráfego automóvel é menor mas as concentrações permanecem elevadas, em resultado da contribuição também de outras fontes de emissão para além do tráfego, que ao coincidirem com um período de maior estabilidade atmosférica levam à acumulação de poluentes na atmosfera.

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

7.5. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL

Tabela 21 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1

Poluente	Parâmetro	Autoestrada A29 (Miramar – Madalena) P1: Km 45+930 oeste
NO ₂	Média de Fim-de-Semana (µg/m ³)	17
	Média de Semana Útil (µg/m ³)	21
	Acréscimo de Concentração (%)	26
NO _x	Média de Fim-de-Semana (µg/m ³)	26
	Média de Semana Útil (µg/m ³)	35
	Acréscimo de Concentração (%)	34
CO	Média de Fim-de-Semana (mg/m ³)	<0,50
	Média de Semana Útil (mg/m ³)	<0,50
	Acréscimo de Concentração (%)	<15
PM10	Média de Fim-de-Semana (µg/m ³)	29
	Média de Semana Útil (µg/m ³)	32
	Acréscimo de Concentração (%)	<15
PM2,5	Média de Fim-de-Semana (µg/m ³)	13
	Média de Semana Útil (µg/m ³)	15
	Acréscimo de Concentração (%)	19
Tráfego	Média de Fim-de-Semana (n.º veículos)	1274
	Média de Semana Útil (n.º veículos)	1677
	Acréscimo de Concentração (%)	32

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

¹⁾ Limite de Quantificação Inferior do método de ensaio.

Apenas os óxidos de azoto e as partículas PM2,5 acompanharam o acréscimo de tráfego automóvel registado nos dois períodos em análise.

7.6. RELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO 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.

Tabela 22 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante nas medições realizadas em P1

Sectores de Direção do Vento	Frequência de ocorrência (horas)	Sectores de Direção do Vento	Frequência de ocorrência (horas)
norte	48	sul	187
norte-nordeste	42	sul-sudoeste	97
nordeste	53	sudoeste	33
este-nordeste	97	oeste-sudoeste	12
este	102	oeste	29
este-sudeste	66	oeste-noroeste	40
sudeste	99	noroeste	68
sul-sudeste	145	norte-noroeste	46
calmos	337		

Foram agrupadas as direções de vento a montante da via de tráfego e do local de medição, assim como as direções a jusante da via e do ponto de medição. Em seguida obtiveram-se os valores médios de concentração dos diversos parâmetros em análise para os grupos de direções consideradas e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1 km/h).

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Tabela 23 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direções de vento provenientes da via em estudo, direções restantes e ventos calmos em P1

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	A29	Restantes Direções	
NO _x (µg/m ³)	35	19	56
NO ₂ (µg/m ³)	21	12	34
Frequências das Direções Consideradas (%)	30,6%	47,0%	22,3%

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	A29	Restantes Direções	
CO (mg/m ³)	<0,50 ⁽¹⁾	<0,50 ⁽¹⁾	<0,50 ⁽¹⁾
Frequências das Direções Consideradas (%)	32,6%	43,5%	23,8%

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	A29	Restantes Direções	
PM10 (µg/m ³)	27	30	39
Frequências das Direções Consideradas (%)	30,8%	47,1%	22,2%

Poluentes	Concentração		
	Direções		Ventos calmos
	A29	Restantes Direções	
PM2,5 (µg/m ³)	15	11	22
Frequências das Direções Consideradas (%)	30,7%	46,2%	23,1%

⁽¹⁾ Limite de quantificação inferior do método de ensaio (LQI).

Excluindo o monóxido de carbono, com valores reduzidos nos três cenários estudados (abaixo do limite inferior de quantificação do método de ensaio), o local de medição P1 foi mais condicionado em condições de vento calmo por todos os poluentes monitorizados, onde se incluem entre outras fontes de emissão o tráfego automóvel na A29 por proximidade do local à via em estudo. Neste cenário as concentrações médias obtidas situaram-se acima dos respetivos limiares superiores de avaliação anual.

Fora deste cenário a influência das emissões de tráfego da A29 foi clara para os óxidos de azoto (NO_2 e NO_x), com uma maior diferença de valores medidos quando o local se encontrou influenciado por massas de ar da A29 versus outras sem influência. O material particulado registou uma similaridade de valores nos dois cenários, com as partículas $\text{PM}_{2,5}$, em detrimento das PM_{10} , a evidenciarem também uma contribuição das emissões do tráfego da A29 nos valores medidos.

Nas figuras seguintes são apresentadas as rosas de poluição obtidas para o local de medição onde é possível visualizar a análise efetuada. As rosas permitem visualizar as concentrações medidas para cada poluente com a direção de vento ocorrida e com a velocidade de vento (ws) registada em m/s.

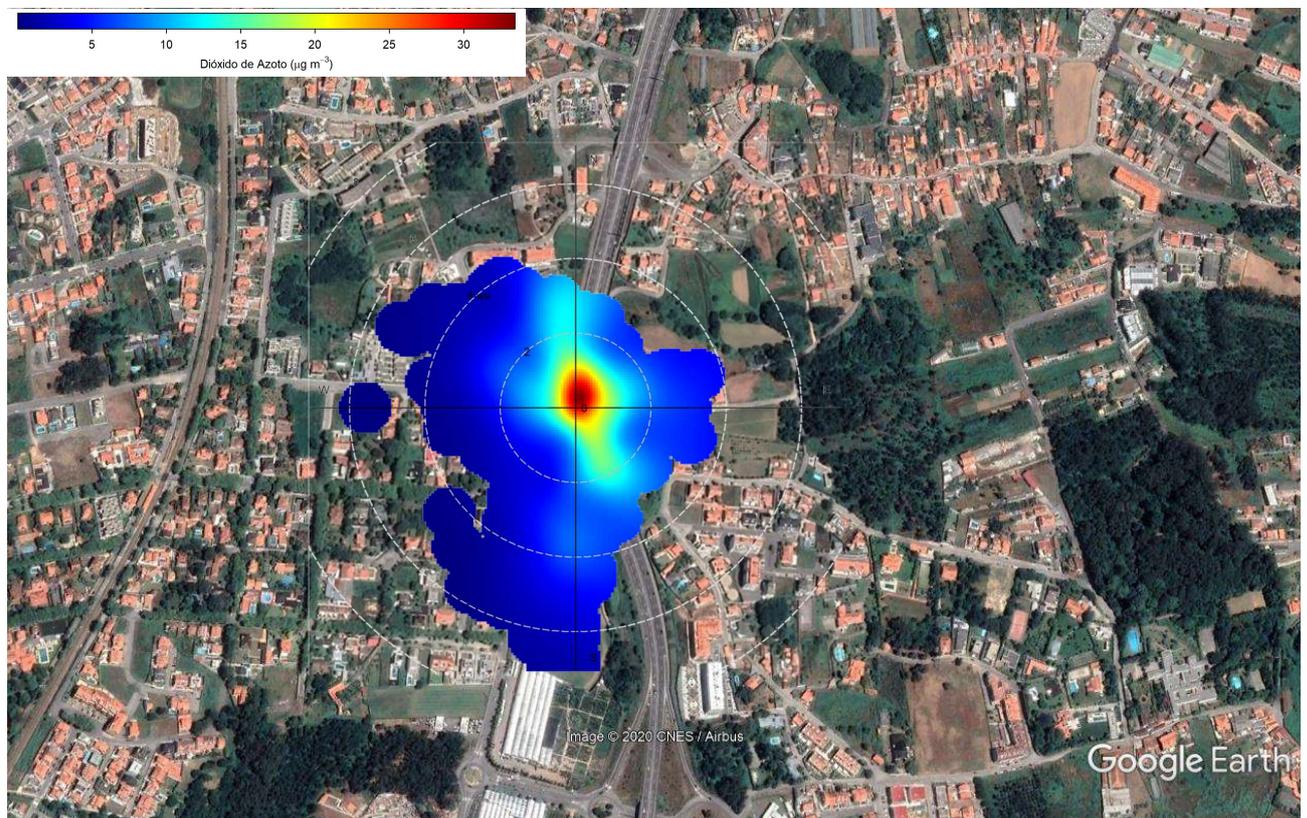


Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

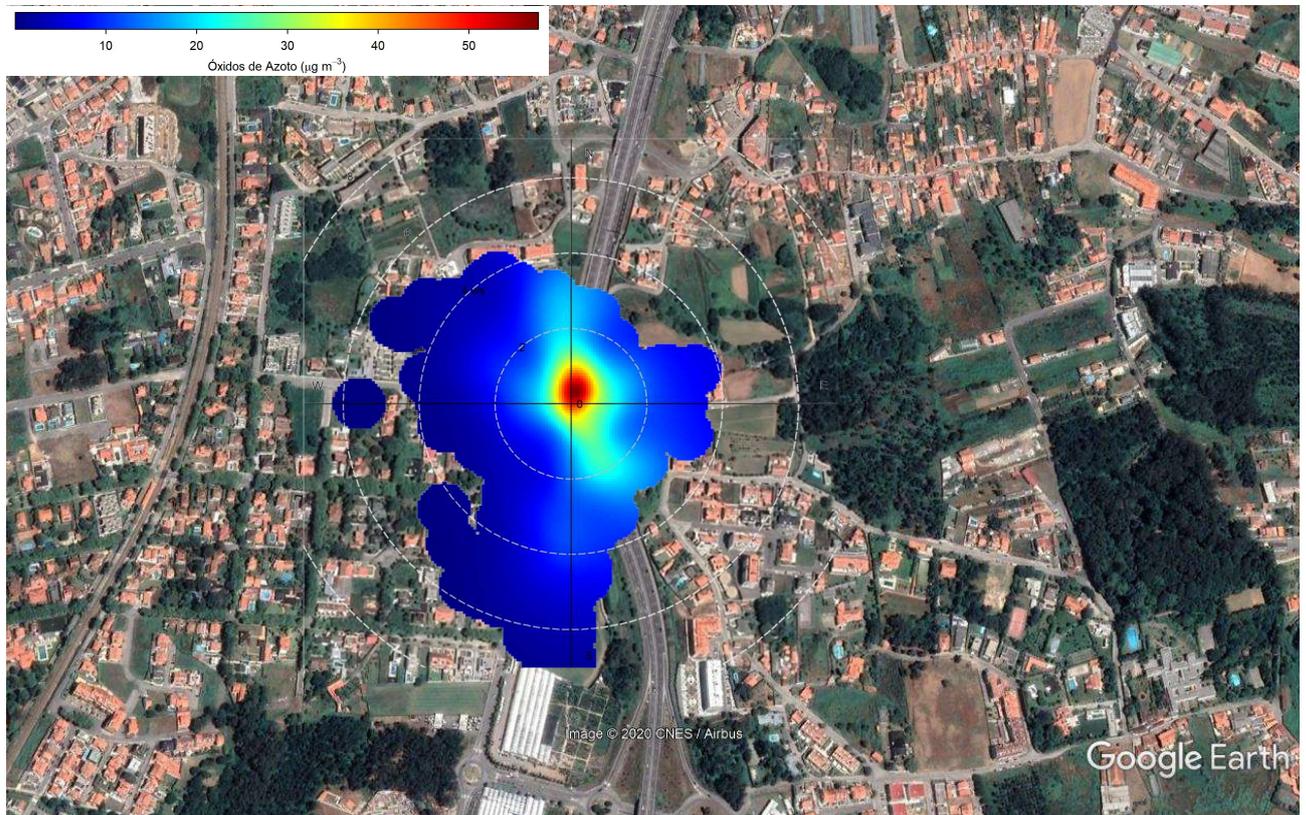


Figura 11 – Rosa de Poluição das concentrações de NO_x (µg/m³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

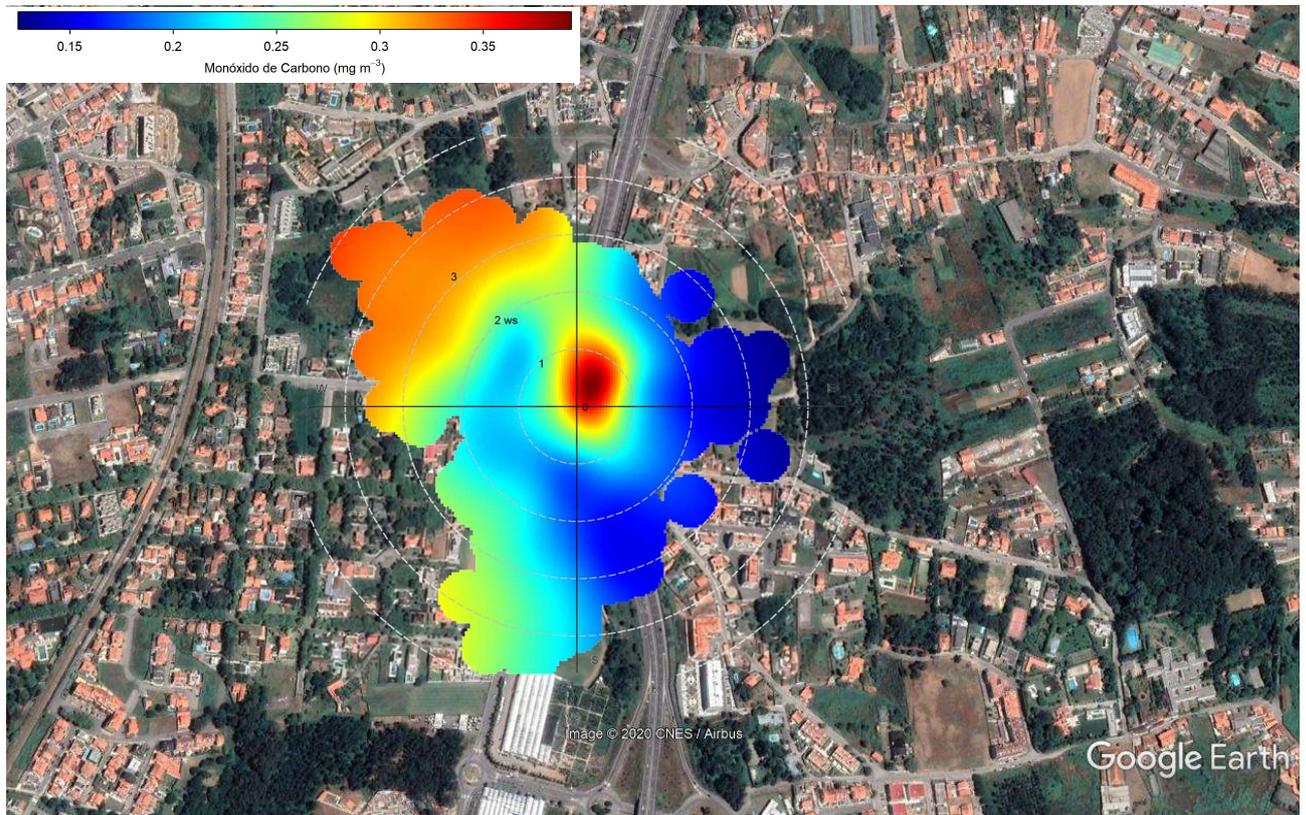


Figura 12 – Rosa de Poluição das concentrações de CO (mg/m³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

O TEXTO INCLUÍDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

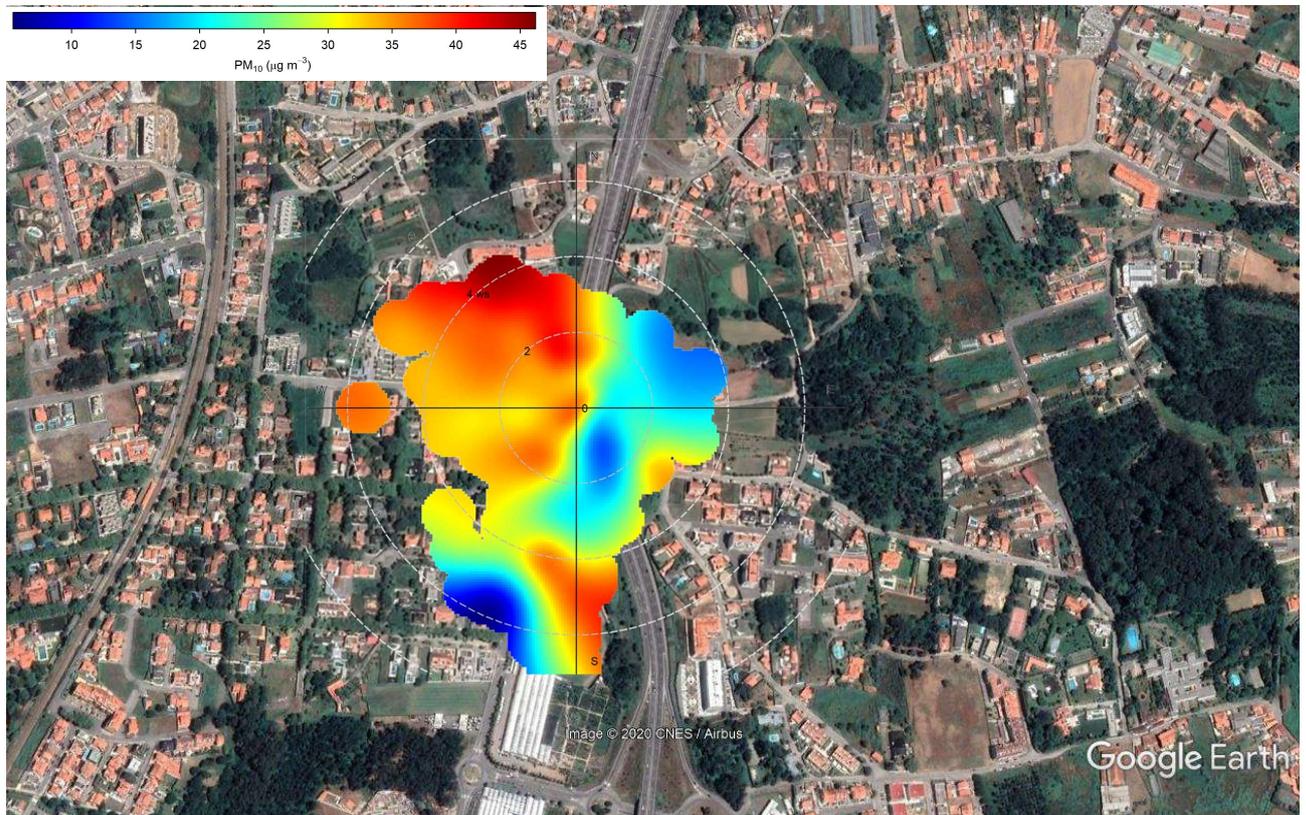


Figura 13 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

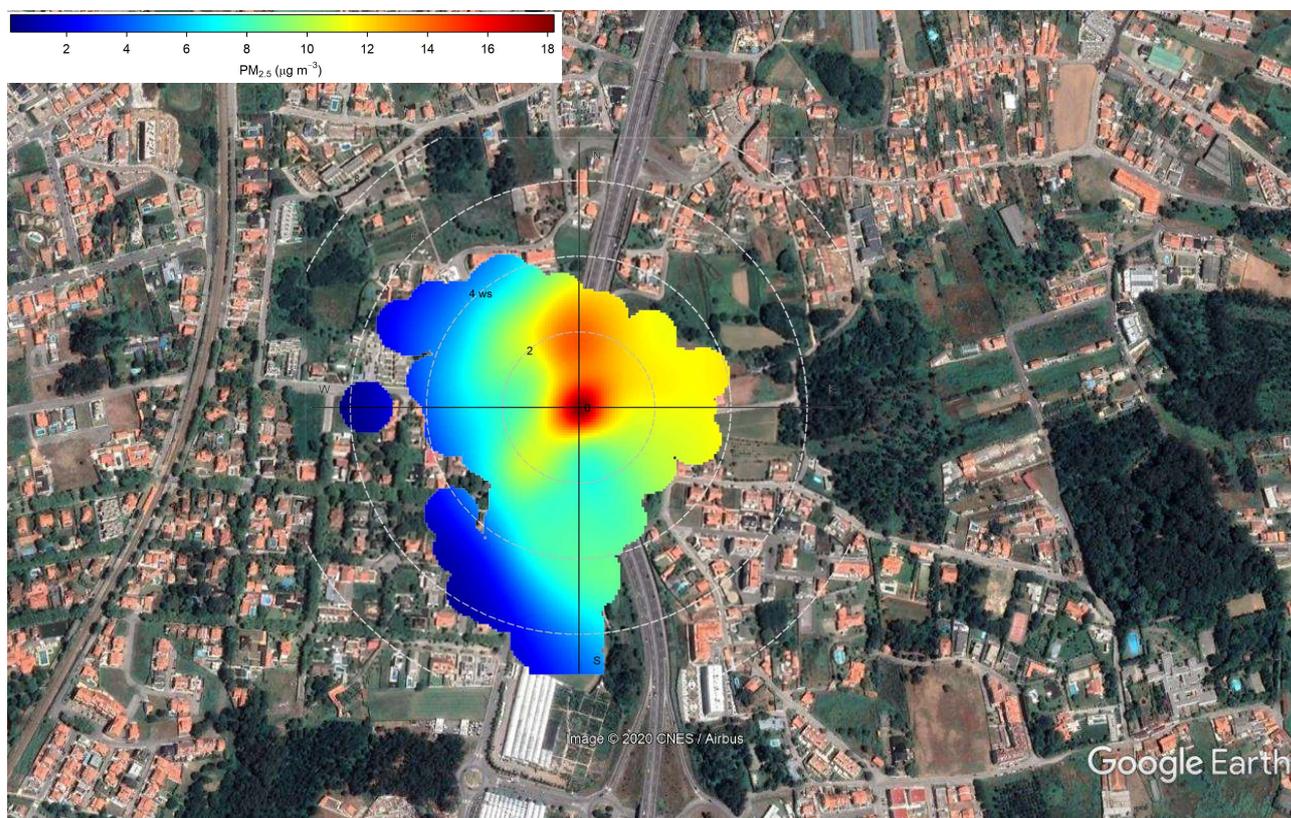


Figura 14 – Rosa de Poluição das concentrações de PM_{2,5} (µg/m³) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

7.7. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Com base nos critérios de avaliação previstos pela Agência Portuguesa do Ambiente, calcularam-se os índices de qualidade do ar diários referentes às medições efetuadas.

O IQAr diário foi calculado a partir de valores máximos de concentração dos seguintes poluentes relativos ao período de integração definido: NO₂ – médias horárias; Partículas PM₁₀– médias diárias e Partículas PM_{2,5} – médias diárias. De acordo com esta metodologia, o grau de degradação da qualidade do ar está dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, sendo que o IQAr é definido a partir da pior classificação obtida entre os poluentes considerados.

No Anexo II 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 no local do sublanço em estudo.

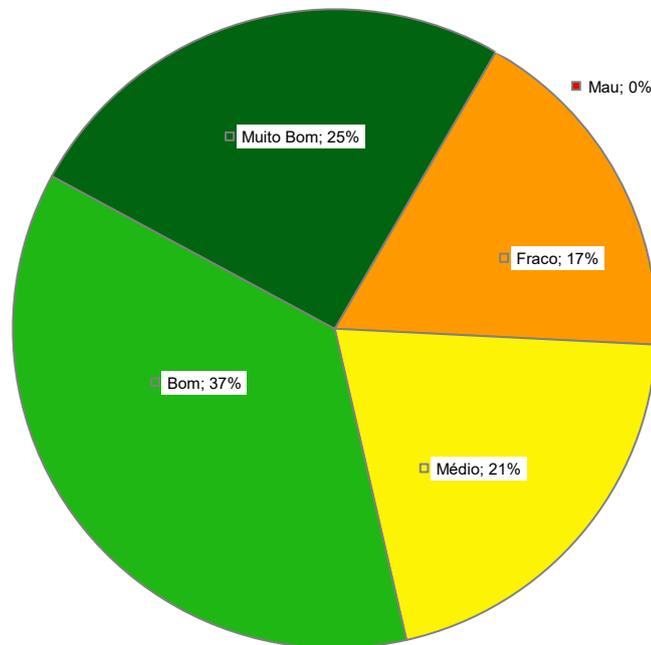


Figura 15 – Gráfico com as percentagens das diferentes classificações do índice de qualidade do ar observadas durante as medições realizadas em P1.

As classificações do índice de qualidade do ar obtidas variaram entre o “Muito Bom” e o “Fraco”. Em 25% e 37% dos dias respetivamente, as classificações foram maioritariamente favoráveis - “Muito Bom” e “Bom”. A diminuição do índice de qualidade do ar obtido resultou das elevadas concentrações de PM10 e PM2,5 medidas em alguns dos dias.

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

7.8. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA FASE 1 e FASE 2

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo das concentrações de NO₂ obtidas na autoestrada A29 – Lote 8 entre 2012 e 2019 para a Fase 1 e Fase 2 do Programa de monitorização.

Tabela 24 – Resumo dos resultados das medições efetuadas na Fase 1 e Fase 2 na Autoestrada A29 - Lote 8.

Autoestrada A29 Sublanço Miramar – Madalena						
Parâmetro		Fase 1 2012	Fase 1 2017	Fase 2 2019	Valor limite anual	Limiar Superior de Avaliação
		Km 45+930 oeste	Km 47+280 oeste	Km 45+930 oeste		
NO ₂ (µg/m ³)	Média	22	51	20	40	32
Tráfego ⁽¹⁾ (n.º de veículos/dia)	Médio Diário (TMD)	41 433 ⁽²⁾	52 136 ⁽³⁾	37 176	-	-

⁽¹⁾ Registado durante o período de medições.

⁽²⁾ Retirado do relatório de monitorização SONDARLAB - REL.022B.20130627 PR.26_2012 ASCENDI ANUAL CP 2012

⁽³⁾ Retirado do relatório de monitorização SONDARLAB - REL.041.RM_QUALAR_201806_PA_PR.32.2017_ASCENDI COSTA DE PRATA

O tráfego médio diário neste sublanço registou um acréscimo entre 2012 e 2017, tendo-se verificado um aumento significativo das concentrações medidas, acima do valor limite. Em 2019, inverteu-se a tendência anteriormente registada, com uma diminuição da concentração de NO₂ medida para um valor ligeiramente inferior ao registado em 2012, acompanhando a diminuição do tráfego médio diário registado.

7.9. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

No âmbito da qualidade do ar, a monitorização realizada permitiu verificar que no sublanço em estudo, os valores de concentração cumpriram os critérios definidos na legislação, para medições em 14% de um ano.

De facto, apesar das partículas PM10 terem ultrapassado em três dias o respetivo valor limite diário legislado, a causa não foi consequência de emissões provenientes da autoestrada A29. Assim, não estão previstas novas medidas de prevenção ou redução de impactes das emissões provenientes da fonte em estudo.

7.10. REVISÃO DO PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTE

Na Figura seguinte apresenta-se o Fluxograma constante do Plano de Monitorização da Qualidade do Ar para a Concessão Costa de Prata, onde estão resumidos os critérios a aplicar na definição da periodicidade das monitorizações, metodologia e métodos a adotar.

Os critérios definidos no plano de monitorização de qualidade do ar para a Fase 2 da Concessão Costa de Prata indicam o seguinte:

"1. Em caso de excedência dos valores de limiar superior de avaliação, e para qualquer volume de tráfego, deverá ser repetida a monitorização da via em estudo ao fim de dois anos, nas condições definidas no presente Plano de Monitorização;

2. Em caso de excedência aos valores limite da legislação, deverá também ser repetida a monitorização da via em estudo ao fim de dois anos, devendo contudo ser apresentado à entidade competente a proposta de metodologia para um estudo aprofundado para avaliação da contribuição real do lanço face aos valores de fundo das massas de ar, antes de serem influenciadas pelas emissões automóveis da autoestrada. Para a realização deste estudo aprofundado deverão ser tomadas opções no que diz respeito à forma de execução do Plano de Monitorização, que passarão por monitorizações simultâneas em ambos os lados da via em estudo, podendo ainda serem complementadas por inventário de emissões e/ou realização de simulações de dispersão atmosférica (validadas com os resultados das medições). Depois de averiguada a real contribuição da autoestrada nos valores medidos, deverá ser consultada a entidade responsável, APA ou CCDR, para averiguação das medidas de minimização a implementar, e da manutenção ou alteração do presente Plano de Monitorização;

3. Caso todos os parâmetros evidenciem valores de concentração dentro dos critérios de avaliação definidos, e para qualquer volume de tráfego médio diário anual no troço em estudo, o plano deverá ser repetido ao fim de cinco anos, começando outra vez na Fase 1 (amostragem passiva)."

O TEXTO INCLuíDO NESTA SECÇÃO É CONSIDERADO COMO PARECER OU OPINIÃO
OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

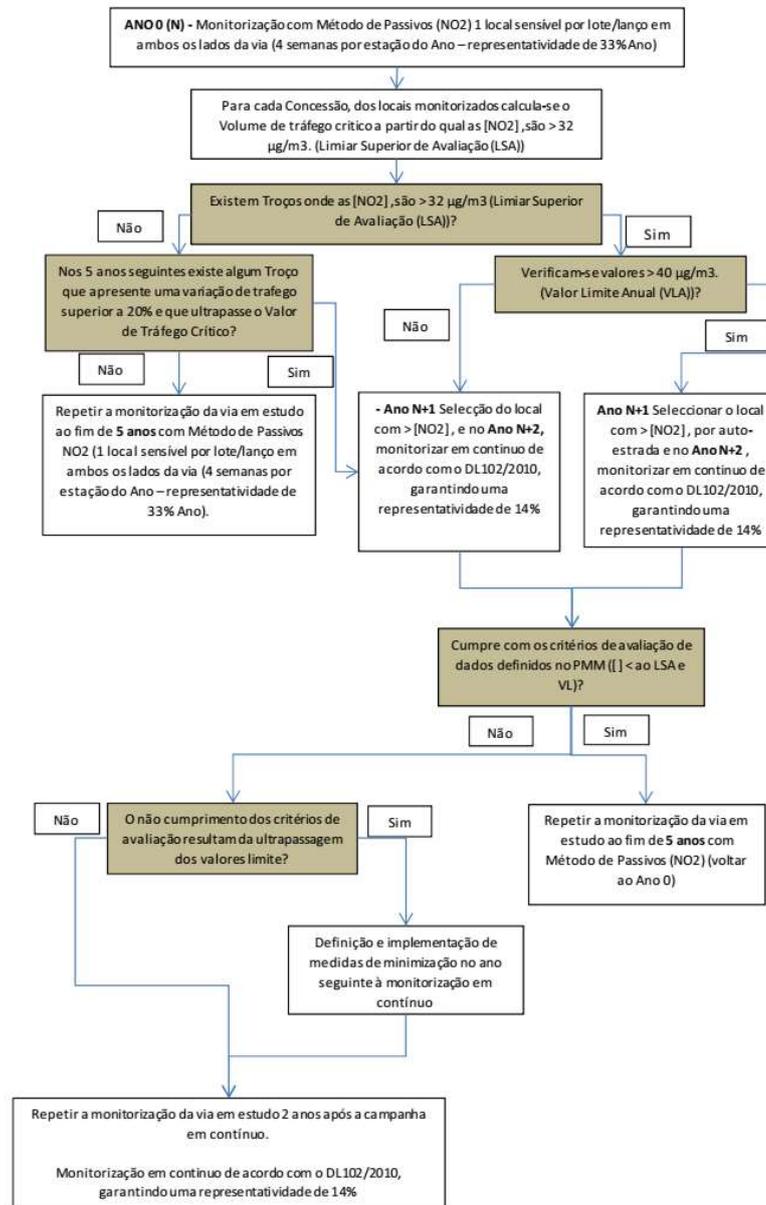


Figura 16 – Resumo do Plano de Monitorização da Concessão Costa de Prata (Fluxograma).

Nas medições realizadas em 2019, verificou-se que:

- limiares superiores de avaliação:

- Indicador estatístico diário para as PM10 ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - foi ultrapassado em 22 dias, no entanto apenas 5 dias revelaram a provável influência das emissões da A29 nos valores medidos, situando-se dentro do intervalo de ultrapassagens permitidas pela legislação (6 dias em 63 dias de medição).
- Indicador estatístico anual para as PM10 ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) – foi ultrapassado em $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- valores limite:

- Indicador estatístico diário para as PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - foi ultrapassado em 8 dias, no entanto apenas 3 dias revelaram a provável influência das emissões da A29 nos valores medidos, situando-se dentro do intervalo de ultrapassagens permitidas pela legislação (6 dias em 63 dias de medição).

A ultrapassagem do indicador estatístico anual para o limiar superior de avaliação das PM10 ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$), face aos critérios definidos no Plano de monitorização indica uma nova monitorização em contínuo em 2021 durante 14% de um ano neste local/sublanço.

8. CONCLUSÕES

O presente relatório reúne e apresenta os resultados obtidos durante medições de qualidade do ar realizadas no local P1 ao Km 45+930 oeste da autoestrada A29 (sublanço Miramar – Madalena). As medições decorreram durante o segundo semestre de 2019 e primeiro quadrimestre de 2020, em oito campanhas distribuídas uniformemente pelo período anteriormente referido, com a duração mínima de sete dias consecutivos por campanha. Foram medidos os seguintes compostos: NO₂, NO_x, CO, benzeno, benzo(a)pireno, partículas PM₁₀ e PM_{2,5}, assim como registados os parâmetros meteorológicos locais.

O poluente que mais condicionou a qualidade do ar medida junto ao local de medição P1 foram as partículas PM₁₀, que registaram 8 dias acima do valor limite diário e 22 dias acima do limiar superior de avaliação diário. As elevadas concentrações registadas resultaram na ultrapassagem do indicador estatístico anual para o limiar superior de avaliação (28 µg/m³) em 3 µg/m³. Os episódios ocorridos refletiram-se na classificação do índice de qualidade do ar obtido, que variou entre o “Muito Bom” (16 dias) e o “Fraco” (11 dias), com os restantes dias distribuídos entre o “Bom” e o “Médio”. A análise de causas aos períodos onde se registaram os episódios anteriormente referidos permitiu aferir que 3 dias acima do valor limite diário e 5 dias acima do limiar superior de avaliação diário tiveram uma provável influência das emissões de tráfego da via em estudo, quer diretamente em condições de vento calmo por proximidade do local de medição à via, como indiretamente por exposição do local a massas de ar com direções provenientes da fonte em estudo, sendo cumprido o intervalo máximo de ultrapassagens permitidas pela legislação em vigor, para medições em 14% do ano, que em 63 dias de medição para este parâmetro representam 6 dias.

Os restantes poluentes apresentaram valores mais reduzidos, inferiores aos respetivos limiares inferiores de avaliação para o benzeno, benzo(a)pireno, monóxido de carbono e dióxido de azoto, e abaixo do limiar superior de avaliação para as partículas PM_{2,5}.

As diferentes metodologias de interpretação utilizadas, tais como as rosas de poluição, a verificação da contribuição efetiva das emissões de tráfego na autoestrada A29, o ciclo de variação horária dos poluentes monitorizados em contínuo e as concentrações de semana versus fim de semana, demonstraram nitidamente a influência do tráfego na autoestrada A29, junto ao local de medição considerado. Essa influência foi particularmente dominante em condições de vento calmo para todos os poluentes, com exceção do monóxido de carbono (valores abaixo do limite inferior de quantificação do método de ensaio), com concentrações médias acima dos respetivos limiares superiores de avaliação anual. As emissões de tráfego na A29 foram também a principal fonte de emissão para o NO₂/NO_x, apresentando as partículas PM_{2,5} também alguma dependência do tráfego circulante nesta via, quando o local de medição se encontrou exposto a massas de ar provenientes dessas direções.

Para além das emissões de tráfego na A29, outras fontes de emissão (domésticas: núcleos habitacionais/atividade agrícola, e o tráfego nas estradas locais) contribuíram para os valores medidos, caso das partículas PM₁₀ e do monóxido de carbono, bem visível nas rosas de poluição apresentadas para estes poluentes.

O valor médio anual obtido durante as monitorizações efetuadas em 2019 para o NO₂ (20 µg/m³) diminuiu acentuadamente face ao valor obtido em 2017 (51 µg/m³). Esta diminuição foi acompanhada por uma diminuição do tráfego médio diário registado, em cerca de 28% (14 960 veículos/dia).

A ultrapassagem pelas partículas PM10, do indicador estatístico anual para o limiar superior de avaliação (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), face aos critérios de avaliação definidos no plano de monitorização da qualidade do ar para a concessão em estudo, impõem que nova monitorização em contínuo seja realizada em 2021 durante 14% de um ano.