

MONITORIZAÇÃO DE PM10 NA ENVOLVENTE A UMA PEDREIRA,  
SITUADA NA SERRA DE SICÓ, POMBAL



RELATÓRIO DE ENSAIO FINAL

RM\_QUALAR\_202311\_MA\_PR.42.2023\_SICÓBRITA\_v1

O PRESENTE RELATÓRIO CORRIGE E SUBSTITUI O

[RM\\_QUALAR\\_202311\\_MA\\_PR.42.2023\\_SICÓBRITA\\_v0](#)

VISA CONSULTORES, S.A.

OS PARECERES OU OPINIÕES EXPRESSOS NO RELATÓRIO NÃO ESTÃO INCLUÍDOS NO ÂMBITO DA ACREDITAÇÃO  
O ENSAIO ASSINALADO COM "SCA" FOI SUBCONTRATADO A LABORATÓRIO ACREDITADO

SÍNTESE DE ALTERAÇÕES AO DOCUMENTO ORIGINAL  
(RM\_QUALAR\_202311\_MA\_PR.42.2023\_SICÓBRITAS\_v0)

- Inclusão do ponto 6.2 “Estimativa dos Indicadores Legais Anuais para PM10”.

## 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

VISA CONSULTORES, S. A.  
Rua A Gazeta de Oeiras, n.º 18-A  
2780-171 Oeiras, Portugal

### IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Título: Monitorização de PM10 na envolvente a uma Pedreira situada na Serra de Sicó, Pombal  
N.º Relatório: RM\_QUALAR\_202311\_PR.42.2023\_SICÓBRITA\_v1  
Tipo de Relatório: RELATÓRIO DE ENSAIO FINAL

### IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

N.º Projeto: PR.42/2023  
Data de Adjudicação: 2023/09/28  
N.º Proposta: PP.114/2023  
Data de Conclusão: 2023/11/28

EQUIPA DE AMOSTRAGEM: HUGO OLIVEIRA

VALIDAÇÃO DE DADOS

---

Sandra Trindade



ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

---

Catherine Oliveira



VALIDAÇÃO DO RELATÓRIO

---

Paulo Gomes (Diretor Técnico)

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	7
2.	GLOSSÁRIO .....	8
3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....	9
4.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	10
4.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS.....	10
4.2.	LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO.....	10
4.2.1.	<i>Caracterização da Área em Estudo</i> .....	11
4.2.2.	<i>Local de Medição P1</i> .....	12
4.3.	NORMA DE REFERÊNCIA .....	14
4.4.	CRITÉRIOS DE APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS .....	14
4.5.	DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO .....	16
4.6.	DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO.....	16
5.	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO .....	17
5.1.	DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO .....	19
6.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	20
6.1.	AVALIAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS NA ULTRAPASSAGEM DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DEFINIDOS FACE ÀS CONDICIONANTES LOCAIS E METEOROLÓGICAS .....	20
6.1.1.	<i>Ultrapassagem do Valor Diário de 50 µg/m<sup>3</sup></i> .....	20
6.2.	ESTIMATIVA DOS INDICADORES LEGAIS ANUAIS PARA PM10.....	22
6.3.	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM ESTAÇÕES REGIONAIS DE FUNDO.....	23
6.4.	CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL.....	24
6.5.	ROSAS DE POLUIÇÃO .....	24
7.	CONCLUSÕES .....	27
	ANEXO I – SÍNTESE METEOROLÓGICA .....	28
	ANEXO II – EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO.....	29
	ANEXO III – RESULTADOS OBTIDOS.....	30
	P1 - PARTÍCULAS PM10 .....	30
	ANEXO IV – DESCRIÇÃO DE MÉTODOS.....	35
	ANEXO V – DESCRIÇÃO DE POLUENTES .....	36
	ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA. ....	37
	ANEXO VII – CRITÉRIOS GERAIS DE SELECÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento espacial do local de medição P1 e da Pedreira da Sicóbrita (adaptado de Google Earth). .....	11
Figura 2 – Enquadramento espacial do local de medição P1 face à Pedreira e seus acessos (adaptado de Google Earth).....	12
Figura 3 – Fotografia aérea da envolvente próxima do local de medição P1 (adaptado de Google Earth). .....	13
Figura 4 – Perspetiva do equipamento de medição da qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1. ....	13
Figura 5 – Gráfico de resultados médios diários para as partículas PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), no local P1. ....	19
Figura 6 – Rosa de ventos registada no dia 11/10/2023 em P1 (adaptado de Google Earth).....	21
Figura 7 – Rosa de poluição registada no dia 11/10/2023 em P1.....	21
Figura 8 – Gráfico representativo dos resultados máximos diários de PM10 obtidos no ponto de medição P1 e nas estações seleccionadas da CCDR-Centro.....	23
Figura 9 – Rosa de ventos registada durante a totalidade da campanha de medição em P1 (adaptado de Google Earth). .....	25
Figura 10 – 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). .....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Diplomas nacionais enquadráveis no estudo realizado .....	9
Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar.....	10
Tabela 3 – Locais de medição de Qualidade do Ar .....	10
Tabela 4 – Ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas.....	14
Tabela 5 – Critérios de validação para a agregação de dados e cálculo dos parâmetros estatísticos .....	14
Tabela 6 – Correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento .....	15
Tabela 7 – Resumo dos critérios de declaração de conformidade definidos e comparação com os respetivos valores medidos	18
Tabela 8 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de material particulado .....	19
Tabela 9 – Tabela resumo para 11/10/2023 no local de medição P1 cuja concentração de PM10 se situou acima de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	20
Tabela 10 – Estimativa dos indicadores legais anuais para PM10 .....	22
Tabela 11 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1.....	24
Tabela 12 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante durante a monitorização realizada.....	24
Tabela 13 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direcções de vento provenientes da fonte em estudo, direcções restantes e ventos calmos .....	25
Tabela 14 – Resumo das condições meteorológicas registadas .....	28
Tabela 15 – Equipamentos de medição utilizados por campanha no local de medição P1 .....	29
Tabela 16 – Apresentação do resultado diário da concentração de PM10 no local de medição P1 .....	30
Tabela 17 – Taxa de recolha de dados no local de medição P1.....	30
Tabela 18 – Condições de temperatura e humidade relativa no interior do abrigo onde foram realizados os ensaios de medição .....	30
Tabela 19 – Resultados horários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A SondarLab foi contratada pela VISA CONSULTORES, S.A. para a execução de medições de qualidade do ar na envolvente à Pedreira da Sicóbrita, localizada na Serra de Sicó, em Pombal. O estudo insere-se num processo de Avaliação de Impacte Ambiental decorrente da ampliação e respectivo licenciamento da referida pedreira.

O estudo tem como objetivo a avaliação do impacte em termos de qualidade do ar da instalação em análise na sua envolvente, tendo-se para tal, efetuado medições de qualidade do ar num receptor sensível da proximidade. Foram monitorizadas as partículas PM10 e os parâmetros meteorológicos locais durante catorze dias (4 a 17 de Outubro de 2023) no local de medição selecionado, de acordo com o solicitado pela VISA Consultores, S.A..

O presente relatório constitui o Relatório final e tem como objectivo principal a apresentação e interpretação dos resultados obtidos durante a realização das medições de Qualidade do Ar efectuadas.

Como o período de medição por local não cumpriu os critérios do Decreto-Lei n.º 102/2010, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, para medições indicativas, os dados obtidos não serão avaliados segundo os critérios de conformidade definidos na legislação, não sendo por isso possível verificar o cumprimento ou não da mesma. A avaliação de resultados será efetuada segundo critérios de conformidade definido e acordados com o cliente.

O relatório é dividido em 7 capítulos principais: (1) Introdução, (2) Glossário, (3) Legislação Aplicável, (4) Descrição dos Programas de Monitorização, (5) Apresentação de Resultados e Comparação com o Critério de Avaliação, (6) Discussão de Resultados e (7) Conclusões. Nos anexos são apresentados respetivamente, I – Síntese Meteorológica; II – Equipamentos de medição; III – Resultados Obtidos; IV - Descrição de Métodos; V – Descrição de Poluentes, VI – Certificado de Acreditação da Sondarlab, Lda., VII – 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 ( $\mu\text{m}$ ).

### 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  $\mu\text{m}$ .

### PM2,5

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 2,5  $\mu\text{m}$ .

### 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.

### PERCENTIL

É uma medida de localização ou posição. Denomina-se percentis aos noventa e nove valores que separam uma série em 100 partes iguais de um conjunto estatístico ordenado. A notação usada é o  $P_i$ , onde o índice  $i$  indica a ordem do percentil considerado. Um percentil é relacionado somente com a posição relativa de uma observação quando comparada com os outros valores. Exemplo:  $P_{10}$  indica que 10% dos dados estão ordenados à sua esquerda e 90% à direita de  $P_{10}$ .



### 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. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

O presente Relatório de Monitorização foi estruturado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º395/2015, de 4 de novembro.

### 4.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

Os parâmetros monitorizados em cada local, encontram-se apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros de Monitorização da Qualidade do Ar

Parâmetros		Local
Descrição	Período de integração de dados	P1
Partículas Atmosféricas PM10	4 horas	X
Parâmetros Meteorológicos <sup>[1] (*)</sup>	1 hora	X

<sup>[1]</sup> Parâmetros meteorológicos locais (velocidade e direção do vento, temperatura do ar, humidade relativa e precipitação)

<sup>(\*)</sup> Fora do âmbito de acreditação da Sondarlab, Lda.

### 4.2. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

O local de medição, definido pelo cliente teve como objetivo caracterizar a influência das emissões relacionadas com a atividade da pedreira junto dos recetores sensíveis mais próximos. Foi realizada uma campanha de 14 dias de medição em contínuo, que decorreu de 4 a 17 de Outubro de 2023.

Na Tabela seguinte é apresentada a localização do local de medição e os períodos de medição onde foram realizados os ensaios de qualidade do ar.

Tabela 3 – Locais de medição de Qualidade do Ar

Referência	Localização	Coordenadas (Lat/Long)	Período de Medição
P1	Rua Serra da Sicó, Alcaria, Pombal	39°53'58,10"N 8°33'16,51"O	4 a 17/10/2023

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 VI).

#### 4.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área onde se insere a pedreira da Sicóbrita, bem como a habitação onde foram realizadas as medições (P1), situam-se na Serra de Sicó, um maciço calcário pertencente ao Município de Pombal. É uma zona caracterizada pela presença de vegetação rasteira, característica de zonas montanhosas, alguns focos de floresta, olival e terrenos utilizados para pastorícia e agricultura. A pedreira situa-se no cume da Serra de Sicó e as povoações no sopé. A cidade de Pombal está a cerca de cinco quilómetros do seu perímetro oeste. A Pedreira labora durante os dias úteis das 7:00 às 19:00.

Nas Figuras seguintes é possível visualizar o enquadramento espacial do local P1 face à Pedreira da Sicóbrita (assinalada no quadrado) e a envolvente próxima a P1

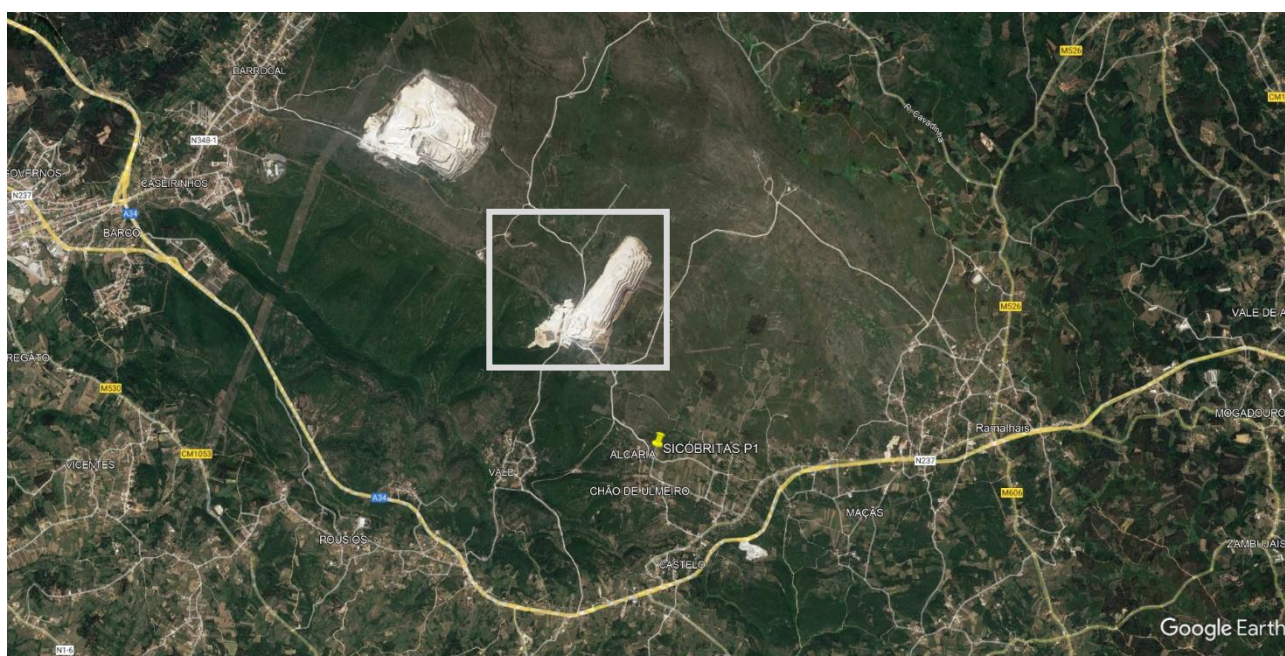


Figura 1 – Enquadramento espacial do local de medição P1 e da Pedreira da Sicóbrita (adaptado de Google Earth).

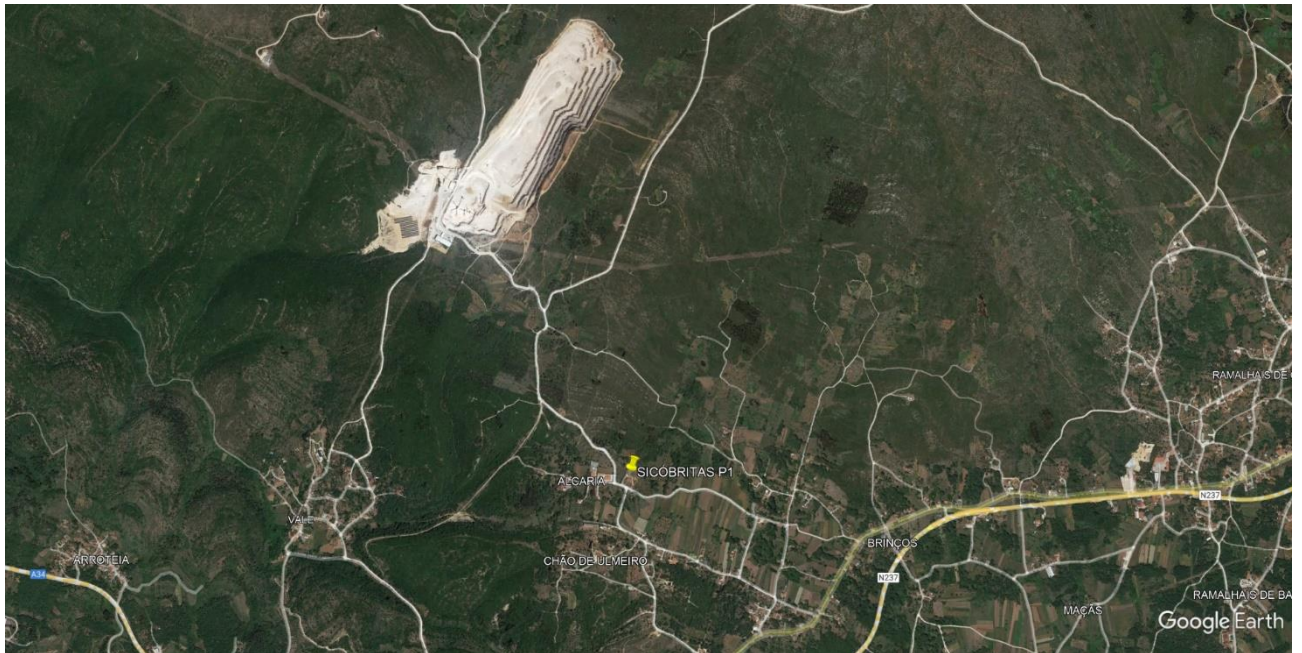


Figura 2 – Enquadramento espacial do local de medição P1 face à Pedreira e seus acessos (adaptado de Google Earth).

#### 4.2.2. LOCAL DE MEDIÇÃO P1

O local de medição (P1) ficou situado no pátio de uma habitação unifamiliar, 1100 metros a sudeste do perímetro da Pedreira, em cota inferior. A habitação insere-se num meio essencialmente rural, já descrito anteriormente na caracterização da área em estudo. A estrada local, 50 metros a oeste de P1 é uma das principais vias para acesso de camiões à Pedreira.

Foram identificadas como fontes emissoras próximas ao local de medição as resultantes das emissões domésticas (habitações, terrenos agrícolas) e o tráfego nas estradas locais.

Verificou-se a ocorrência de eventos naturais (transporte regional de partículas do Norte de África) com potencial para afectar os resultados obtidos nos dias 11, 12 e 13 de Outubro. Foi previsto pela Agência Portuguesa do Ambiente um incremento nas concentrações de partículas PM10 de 5 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

O local de medição está exposto às emissões da atividade da fonte em estudo quando sob influência das massas de ar provenientes dos setores noroeste a norte. Para além destas, englobam-se as emissões resultantes do tráfego de camiões na estrada local junto a P1 nos ventos calmos.

Na Figura seguinte é possível visualizar a envolvente próxima ao local de medição.



Figura 3 – Fotografia aérea da envolvente próxima do local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

Na Figura seguinte é possível visualizar o equipamento de medição da qualidade do ar no local de medição.



Figura 4 – Perspetiva do equipamento de medição da qualidade do ar durante as medições realizadas no local de medição P1.

### 4.3. NORMA DE REFERÊNCIA

A SondarLab encontra-se acreditada segundo a norma de referência NP EN ISO/IEC 17025 desde 2 de setembro de 2005 para os principais parâmetros de qualidade do ar com o certificado de acreditação nº L0353 emitido em 2008-07-28 pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação (Anexo VI). No Anexo IV é apresentada uma descrição dos métodos e no Anexo V uma descrição dos poluentes em estudo.

Na Tabela 4 são sintetizados os ensaios realizados, norma de referência e método usado nas medições realizadas.

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

Poluentes Atmosféricos	Ensaio	Método de Ensaio	Intervalo de Medição
Partículas Atmosféricas PM10	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	EN 16450:2017 <sup>[A]</sup>	10– 110 µg/m <sup>3</sup>

Legenda: (A) – Ensaio / Amostragem Acreditado; (SCA) – Ensaio Subcontratado a laboratório acreditado para a determinação analítica; (SCNA) – Ensaio Subcontratado a laboratório não acreditado para a determinação analítica; <sup>[\*]</sup> - O ensaio / amostragem não está incluído no âmbito da acreditação

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

### 4.4. CRITÉRIOS DE APRESENTAÇÃO E 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 47/2017, de 10 de maio.

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

Parâmetro	Proporção de dados válidos requerida
Valores por período de vinte e quatro Horas	75% das médias horárias (pelo menos 18 valores)
Média anual	90% <sup>(1)</sup> dos valores de uma hora ou, se estes não estiverem disponíveis, dos valores por períodos de vinte e quatro horas ao longo do ano

<sup>(1)</sup> 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.

São apresentadas Tabelas de todos os parâmetros estatísticos que possam traduzir de um modo sintético os níveis obtidos. 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 o poluente em questão.

O período de integração mínimo considerado é de 4 horas para as partículas em suspensão PM10 e de 1 hora para os parâmetros meteorológicos locais. São apresentados gráficos de variação da média diária para as partículas PM10.

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

- Comparação com os os critérios de declaração de conformidade combinados com o cliente, dado o período de medição ser inferior a 14% do ano
- Identificação das principais fontes de poluição (locais e/ou regionais) que possam influenciar os valores registados
- Avaliação dos resultados obtidos face aos valores regionais registados nas estações de fundo e face à estimativa de ocorrência de eventos naturais durante o período de medição.

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

- Apresentação sintetizada em Tabela da informação das condições meteorológicas prevalentes.
- 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 seguinte. 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°

**4.5. DESVIOS AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

Nada a reportar.

**4.6. DESVIOS AO MÉTODO DE ENSAIO**

Nada a reportar.



## 5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM O CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

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

Os métodos de ensaio dos equipamentos de medição para as partículas em suspensão foram validados, sendo a incerteza na zona do valor limite inferior a 25%, satisfazendo os objetivos de qualidade do ar estabelecidos para medições indicativas e descritos no Anexo II, parte A do Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio (república o Decreto-Lei n.º 102/2010).

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 constantes deste relatório apenas se referem aos itens ensaiados, ou seja, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Os resultados obtidos durante o período de medição são indicados no Anexo III sendo apresentada a respetiva incerteza expandida obtida.

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 referência 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 gestão da qualidade do ar.

Na Tabela seguinte são apresentados os critérios para declaração de conformidade constantes da legislação em vigor.

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.

Tabela 7 – 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

Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite (VL)	Limiar Superior de Avaliação (LSA)	Limiar Inferior de Avaliação (LIA)
PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg/m <sup>3</sup>	35 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Ano civil	40 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>

Tabela 7 – Resumo dos critérios de declaração de conformidade definidos e comparação com os respetivos valores medidos

Parâmetro	Período de Integração	Critério de Declaração de Conformidade	Local de Medição P1 concentração ± incerteza expandida (µg/m <sup>3</sup> ) (relativa (%))
PM10	Percentil 90,4 dos valores médios diários	50 µg/m <sup>3</sup>	36±9(26%)
	Valor médio dos valores médios diários de Campanha	40 µg/m <sup>3</sup>	26±9(35%)

Os valores medidos de partículas em suspensão PM10 cumprem os critérios de conformidade definidos para o período em que decorreram as medições.

No gráfico seguinte apresenta-se a variação média diária das concentrações obtidas no período de medição para o local P1.

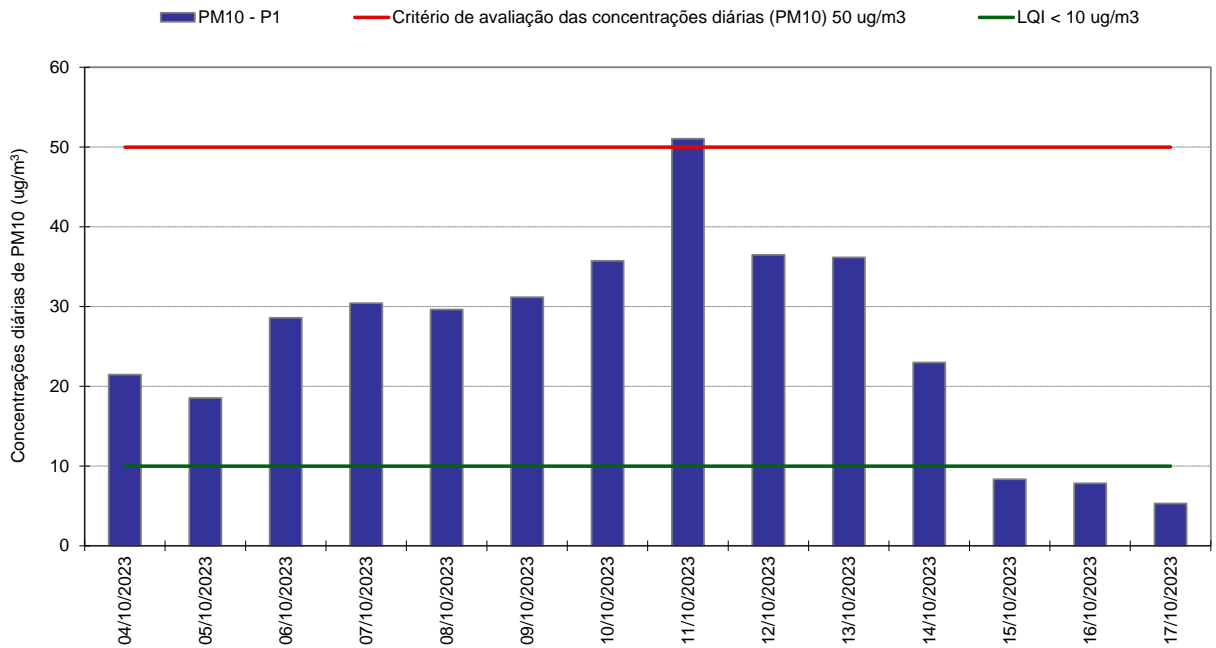


Figura 5 – Gráfico de resultados médios diários para as partículas PM10 (µg/m³), no local P1.

### 5.1. DECLARAÇÃO SOBRE A INCERTEZA DE MEDIÇÃO

A incerteza expandida 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%.

Tabela 8 – Resumo da metodologia de cálculo da estimativa de incerteza dos resultados de material particulado

Parâmetro	Modelo de Equipamento	Aprovação Tipo	Metodologia do Cálculo de Incerteza
PM10	Verewa F-701-20	Aprovação Tipo segundo EN 12341:1998 (Certificado QAL1 TUV n.º0000043528_01)	Anexo B do MT.13 <sup>(1)</sup> Determinação de Partículas PM10 e PM2,5 em Contínuo (EN 16450)

<sup>(1)</sup> Fora do âmbito de acreditação da Sondarlab, Lda.

A incerteza dos resultados de PM10 já contempla as incertezas associadas à amostragem.

## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 6.1. AVALIAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS NA ULTRAPASSAGEM DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DEFINIDOS FACE ÀS CONDICIONANTES LOCAIS E METEOROLÓGICAS

Apesar de não terem sido observados parâmetros estatísticos superiores aos critérios de avaliação, neste capítulo serão avaliados os dias com valor médio diário acima de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para tal são avaliadas as condições meteorológicas, nomeadamente no que diz respeito à direção e velocidade do vento. É também avaliada a possível contribuição, nas concentrações medidas, de partículas em suspensão com origem em eventos naturais, com base nas estimativas disponibilizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). <sup>1</sup>

Na(s) Tabela(s) seguinte(s) é/são apresentado(as) um resumo das condições consideradas nesta análise.

#### 6.1.1. ULTRAPASSAGEM DO VALOR DIÁRIO DE $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 9 – Tabela resumo para 11/10/2023 no local de medição P1 cuja concentração de PM10 se situou acima de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

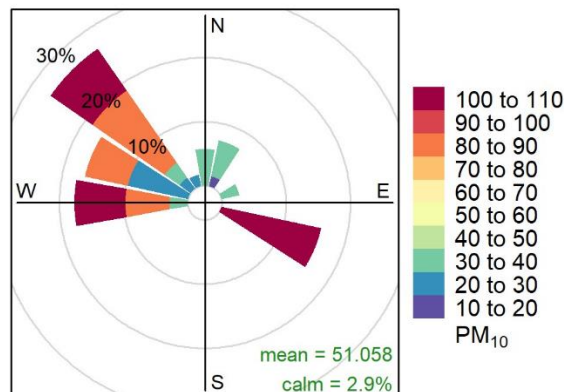
Data		11/10/2023				
Concentração de PM10 medida		$51 \mu\text{g}/\text{m}^3$				
Ausência de precipitação (mm)		Sim		Direções de Vento Dominante		NO (16%)
Previsão de eventos naturais afetando a zona em estudo?			Sim			
Concentração de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de Fundo (CCDR-Centro)			Concentração de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vs Freqüências de vento registadas nas medições (%)			Provável influência da Fonte em estudo, na ultrapassagem do CA?
Ervedeira	Montemor-o velho	Instituto Geofísico de Coimbra	Direções da Fonte	Restantes Direções	Ventos calmos	Não
24	24	34	74 17%	72 33%	30 50%	

<sup>1</sup> Fonte: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82&sub2ref=316&sub3ref=941>, página consultada a 2017-08-24

Nas Figuras seguintes são apresentadas as rosas de ventos e rosa de poluição registadas no local de medição P1 durante o dia 11 de Outubro.



Figura 6 – Rosa de ventos registada no dia 11/10/2023 em P1 (adaptado de Google Earth)



### Proportion contribution to the mean (%)

Figura 7 – Rosa de poluição registada no dia 11/10/2023 em P1.

O dia 11 de Outubro apresentou um valor médio superior a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e apesar da previsão da ocorrência de eventos naturais (transporte de partículas provenientes do Norte de África), verificou-se que os valores registados nas estações de fundo não acompanharam o aumento de concentração observado no dia 11 de Outubro. Podendo sugerir que o valor médio registado não foi consequência do evento natural, mas sim de um fenómeno mais localizado. Isto porque as concentrações médias resultantes para ventos provenientes da instalação e para ventos externos a esta, foram elevados e muito semelhantes, não sendo possível perceber a origem mais provável do valor médio observado.

## 6.2. ESTIMATIVA DOS INDICADORES LEGAIS ANUAIS PARA PM10

Foi efetuada a estimativa dos indicadores legais anuais para PM10 (com base nos resultados da monitorização e de duas estações de monitorização fixas) para o local de amostragem. Foi considerado o período de 01/01/2022 a 11/11/2023.

Foram consideradas as seguintes estações, sendo que os dados não foram previamente validados pela CCDR-Centro:

- Estação do Instituto Geodésico de Coimbra, Coimbra (Urbana de Fundo)
- Estação da Ervedeira, Leiria (Rural de Fundo)
- Estação de Montemor-o-Velho, Montemor-o-Velho (Rural de Fundo)

Os resultados estimados são apresentados na Tabela seguinte.

Tabela 10 – Estimativa dos indicadores legais anuais para PM10

LOCAL	PARÂMETRO ESTATÍSTICO	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
P1	Média anual	19
	36º Máximo Diário	30

Tendo em conta os resultados apresentados na tabela anterior, estima-se que no local de medição seja cumprido o valor limite anual ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e o valor limite diário ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), uma vez que o valor médio anual e o 36º valor máximo estimados são inferiores aos respetivos limites.

### 6.3. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM ESTAÇÕES REGIONAIS DE FUNDO<sup>2</sup>

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

- Estação do Instituto Geodésico de Coimbra, Coimbra (Urbana de Fundo)
- Estação da Ervedeira, Leiria (Rural de Fundo)
- Estação de Montemor-o-Velho, Montemor-o-Velho (Rural de Fundo)

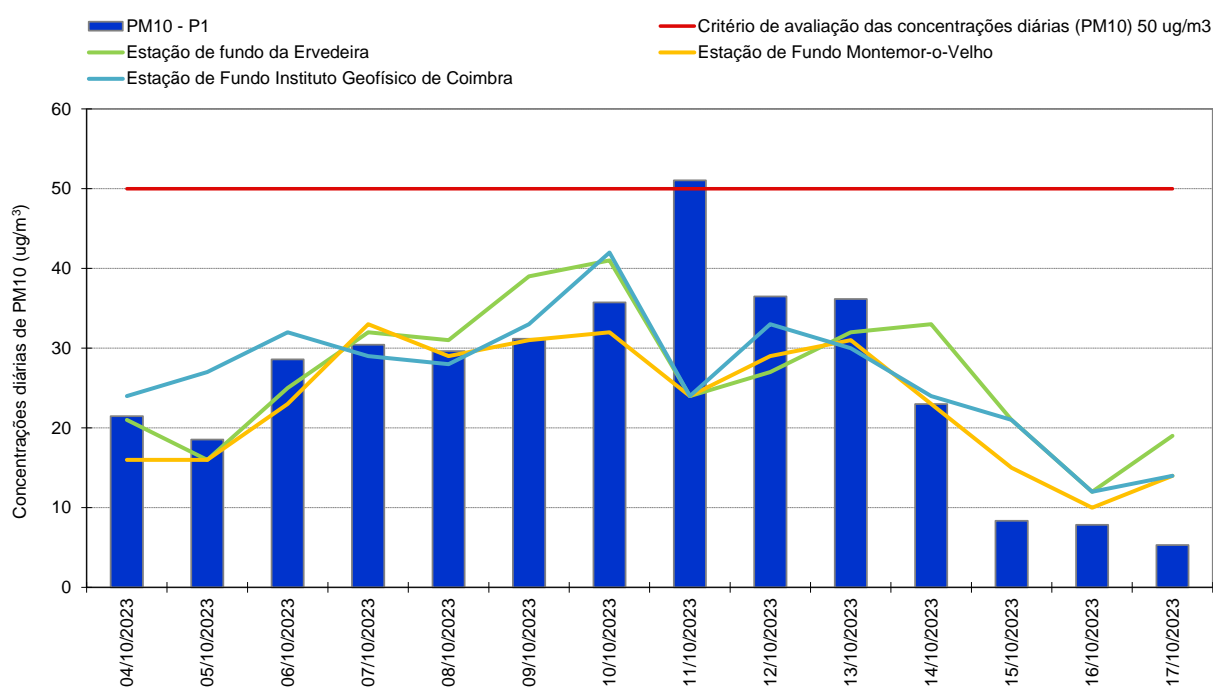


Figura 8 – Gráfico representativo dos resultados máximos diários de PM10 obtidos no ponto de medição P1 e nas estações seleccionadas da CCDR-Centro.

De um modo geral observa-se que o perfil de variação das concentrações médias diárias em P1 acompanhou os valores médios registados nas estações de fundo consideradas, à excepção do dia 11 de Outubro, onde os comportamentos foram inversos. Em P1 verificou-se um aumento da concentração e nas estações de fundo um decréscimo, dando a percepção de que no dia 11 de Outubro houve algum fenómeno de origem mais localizada que fez “disparar” o valor médio de partículas PM10. Os restantes dias estão de acordo com os registos de fundo.

<sup>2</sup> Fonte: <https://qualar.apambiente.pt/>

#### 6.4. CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DURANTE FIM-DE-SEMANA E SEMANA ÚTIL

Na Tabela seguinte são apresentados os valores médios de concentração medidos em todo o período de medição, para o período de semana útil e fim de semana.

Tabela 11 – Valores de concentração médios de fim-de-semana vs. semana útil observados no local de medição P1

Poluente	Parâmetro	P1
PM10	Média de Fim-de-Semana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23
	Média de Semana Útil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	27
	Acréscimo de Concentração (%)	19%

Analisando os resultados apresentados na Tabela anterior verificou-se que em termos absolutos os valores foram muito semelhantes nos dois períodos de tempo considerados.

#### 6.5. ROSAS DE POLUIÇÃO

Neste capítulo, pretende-se relacionar o resultado das medições obtidas com as características do projeto e da sua envolvente.

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

Tabela 12 – Frequência de ocorrência de ventos por quadrante durante a monitorização realizada

Sector de Direção do Vento	Frequência de ocorrência		Sector de Direção do Vento	Frequência de ocorrência	
	Horas	(%)		Horas	(%)
norte	0	0,0	sul	0	0,0
norte-nordeste	1	0,3	sul-sudoeste	0	0,0
nordeste	13	3,8	sudoeste	2	0,6
este-nordeste	66	19,6	oeste-sudoeste	10	2,9
este	23	6,8	oeste	16	4,7
este-sudeste	27	8,0	oeste-noroeste	19	5,6
sudeste	14	4,2	noroeste	43	12,7
sul-sudeste	0	0,0	norte-noroeste	0	0,0
calmos	102	30,3			





Figura 9 – Rosa de ventos registada durante a totalidade da campanha de medição em P1 (adaptado de Google Earth).

A metodologia de análise aplicada 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. São agrupadas as direções de vento a montante e a jusante do local de medição, obtendo-se em seguida os valores médios de concentração de PM10 para os grupos de direções consideradas na análise e para os ventos calmos (velocidade do vento inferior a 1 km/h). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela seguinte.

Tabela 13 – Apresentação dos valores médios de concentração para cada um dos poluentes medidos segundo as direções de vento provenientes da fonte em estudo, direções restantes e ventos calmos

Poluentes	Concentração em P1		
	Direções de vento		Ventos calmos
	Com influência da fonte (NO, NNO, N)	Sem influência (restantes direções)	
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	38	24	24
Frequências das Direções Consideradas (%)	13%	53%	30%

<sup>(1)</sup> Limite de quantificação inferior do método de ensaio (LQI).

Na figura seguinte é apresentada a rosa de poluição obtida para o local de medição. As rosas permitem visualizar as concentrações medidas para cada poluente com a direcção de vento ocorrida e com a velocidade de vento (ws) registada em m/s.

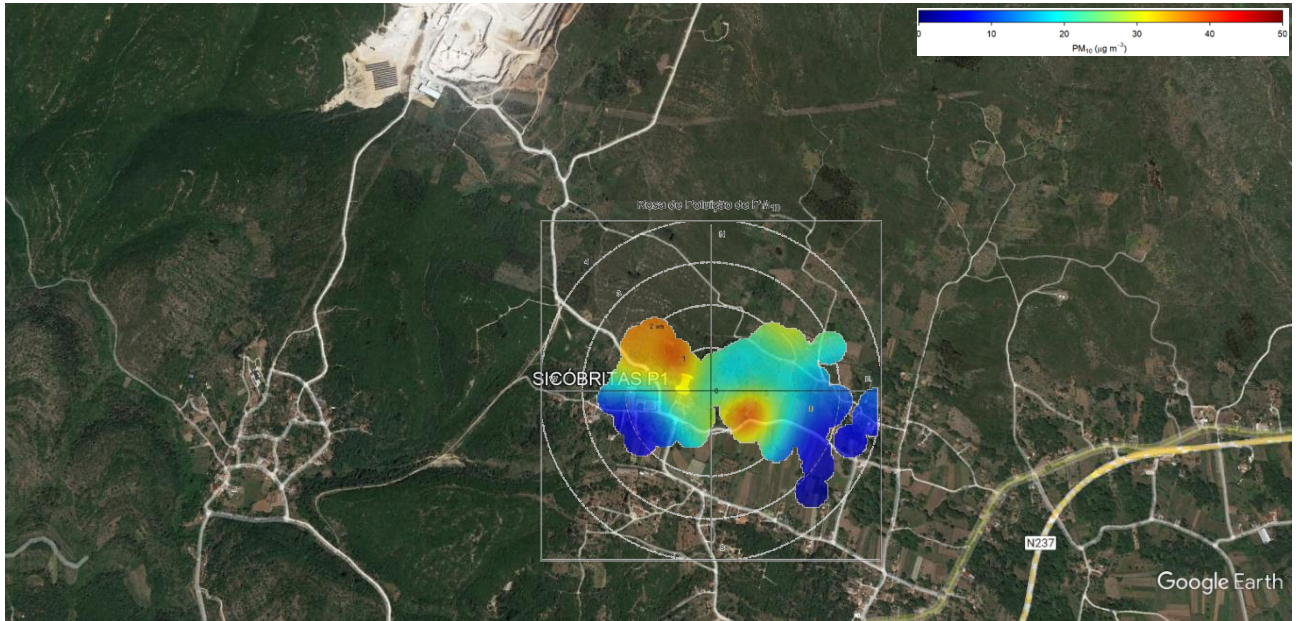


Figura 10 – Rosa de Poluição das concentrações de PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relativas às medições realizadas no local de medição P1 (adaptado de Google Earth).

A ocorrência de ventos foi maioritária segundo as direcções externas à localização da Pedreira (53%), tendo sido a direcção Este-Nordeste a que registou maior percentagem de ocorrências. Os ventos calmos registaram 30% de ocorrências. No entanto, observa-se que o valor médio de PM10 resultante para as direcções de vento coincidentes com a localização da Pedreira, foi superior às restantes direcções e aos ventos calmos. Da observação da rosa de poluição para toda a campanha de medição, observam-se dois focos principais de concentrações mais elevadas, um segundo a localização da pedreira e o segundo para direcções externas a esta, a Sueste. É possível que emissões provenientes da pedreira e suas actividades estejam na origem do foco a Oeste-Noroeste, assim como outras fontes da envolvente tenham sido responsáveis pelo foco mais elevado a Sudeste.

## 7. CONCLUSÕES

A Sondarlab realizou uma campanha de monitorização da qualidade do ar na envolvente da Pedreira da Sicóbritas, situada na Serra do Sicó, em Pombal, para um processo de ampliação da pedreira já existente. Para tal foram monitorizadas em contínuo as partículas PM10 e os parâmetros meteorológicos locais durante catorze dias, de 4 a 17 de Outubro de 2023.

Dado que o período de medição foi inferior ao período mínimo requerido na legislação portuguesa (Decreto-Lei n.º102, 2010 republicado pelo Decreto-Lei n.º47/2017) para que seja possível aferir quanto à conformidade legal (14% do ano), foram definidos critérios de avaliação da conformidade de modo a avaliar quanto à ordem de grandeza os valores medidos na campanha. Assim, verificou-se que os valores medidos cumpriram com os critérios definidos.

Contudo, observou-se no dia 11 de Outubro um valor médio superior a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para esse dia foi prevista a ocorrência de um evento natural (transporte de poeiras do Norte de África), mas não se verificou aumento das concentrações de fundo (registados em três estações de fundo consultadas), o que poderá indicar que no dia 11 de Outubro o valor medido foi resultado de um fenómeno mais localizado, onde não se verificou ter existido apenas influência da pedreira nesse valor elevado.

Observa-se que os valores medidos ao longo da campanha acompanharam o perfil de variação das concentrações de fundo. Apenas o 11 de Outubro foi excepção.

A rosa de poluição da campanha apresenta maior influência segundo a localização da pedreira, mas também existe um foco relevante proveniente de direcções externas a esta. De um modo geral, parece ter existido influência das fontes situadas na envolvente a P1, onde se incluem a pedreira e as suas actividades (movimentação de máquinas e transporte de agregados), mas também de outras fontes.

Do cálculo da estimativa dos valores anuais para o local de medição P1 a partir dos dados de três estações de fundo, estimou-se que os valores determinados cumprirão os limites legais para o valor médio anual ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e para o percentil P90,4 dos valores médios diários ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

A Sondarlab recomenda um estudo alargado que permita retirar conclusões sobre a efectiva contribuição da actividade da pedreira da Sicóbrita na sua envolvente, onde se conjuguem as condições meteorológicas de um ano de dados (por aproximação – 14% do ano), incluindo períodos secos e de precipitação e os vários regimes de ventos. Para além dessa análise mais rigorosa, será possível avaliar quanto ao cumprimento dos limites legais para os resultados medidos.

**ANEXO I – SÍNTESE METEOROLÓGICA**

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

Tabela 14 – Resumo das condições meteorológicas registadas

Parâmetros	P1
Temperatura Mínima (°C)	13
Temperatura Média (°C)	21
Temperatura Máxima (°C)	34
Humidade Relativa Mínima (%)	26
Humidade Relativa Média (%)	71
Humidade Relativa Máxima (%)	98
Velocidade do Vento Média (km/h)	3,0
Velocidade do Vento Máxima (km/h)	16
Direcções de Vento Dominante	ENE (19,6%)
Ventos Calmos (%)	30,2
Precipitação Total (mm)	105

**ANEXO II – EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO**

Na Tabela seguinte são apresentados os equipamentos de medição usados em cada uma das campanhas de medição.

Tabela 15 – Equipamentos de medição utilizados por campanha no local de medição P1

Equipamentos (Referência Interna)	Marca	Modelo	N.º de Série
CABEÇA PM10_I	ZAMBELLI	PM-10 SAMPLING HEAD 1m3/h	-
CX VEREWA_2	-	-	-
ENVOY_I	DAVIS WEATHER ENVOY	6314CEU	AZ171012023
VEREWA_F	VEREWA	BETA DUSTMETER F-701-20	1512094

**ANEXO III – RESULTADOS OBTIDOS**
**P1 - PARTÍCULAS PM10**

Tabela 16 – Apresentação do resultado diário da concentração de PM10 no local de medição P1

Local P1			
Período de Integração	24H		
Data	PM10 ± Incerteza Expandida		
	µg/m <sup>3</sup>		
04/10/2023	21	±	9
05/10/2023	19	±	9
06/10/2023	29	±	9
07/10/2023	30	±	9
08/10/2023	30	±	9
09/10/2023	31	±	9
10/10/2023	36	±	9
11/10/2023	51	±	10
12/10/2023	36	±	9
13/10/2023	36	±	9
14/10/2023	23	±	9
15/10/2023	< 10		-
16/10/2023	< 10		-
17/10/2023	< 10		-

Tabela 17 – Taxa de recolha de dados no local de medição P1

Parâmetros	Número total de dias monitorizados	Taxa de Recolha		
PM10	14	4	%	do ano

Tabela 18 – Condições de temperatura e humidade relativa no interior do abrigo onde foram realizados os ensaios de medição

Indicador estatístico	Humidade Relativa (%) [*]	Temperatura (°C) [*]
Média	60	24
Máximo Horário	88	40
Mínimo Horário	19	16

Nas Tabelas seguintes, os períodos sem medição estão devidamente assinalados, sendo justificada a causa da omissão de dados.

Tabela 19 – Resultados horários referentes às medições realizadas no ponto de medição P1

Data	PM10± Inc. Expandida		
	µg/m³		
2023/10/04T01:00:00Z			
2023/10/04T02:00:00Z			
2023/10/04T03:00:00Z	< 10	-	(A)
2023/10/04T04:00:00Z			
2023/10/04T05:00:00Z			
2023/10/04T06:00:00Z	< 10	-	(A)
2023/10/04T07:00:00Z			
2023/10/04T08:00:00Z			
2023/10/04T09:00:00Z			
2023/10/04T10:00:00Z	11	±	9 (A)
2023/10/04T11:00:00Z			
2023/10/04T12:00:00Z			
2023/10/04T13:00:00Z			
2023/10/04T14:00:00Z	47	±	10 (A)
2023/10/04T15:00:00Z			
2023/10/04T16:00:00Z			
2023/10/04T17:00:00Z			
2023/10/04T18:00:00Z	43	±	10 (A)
2023/10/04T19:00:00Z			
2023/10/04T20:00:00Z			
2023/10/04T21:00:00Z			
2023/10/04T22:00:00Z	16	±	10 (A)
2023/10/04T23:00:00Z			
2023/10/05T00:00:00Z			
2023/10/05T01:00:00Z			
2023/10/05T02:00:00Z	< 10	-	(A)
2023/10/05T03:00:00Z			
2023/10/05T04:00:00Z			
2023/10/05T05:00:00Z			
2023/10/05T06:00:00Z	< 10	-	(A)
2023/10/05T07:00:00Z			
2023/10/05T08:00:00Z			
2023/10/05T09:00:00Z			
2023/10/05T10:00:00Z	27	±	10 (A)
2023/10/05T11:00:00Z			
2023/10/05T12:00:00Z			
2023/10/05T13:00:00Z			
2023/10/05T14:00:00Z	37	±	10 (A)
2023/10/05T15:00:00Z			
2023/10/05T16:00:00Z			
2023/10/05T17:00:00Z			
2023/10/05T18:00:00Z	24	±	10 (A)
2023/10/05T19:00:00Z			
2023/10/05T20:00:00Z			
2023/10/05T21:00:00Z			
2023/10/05T22:00:00Z	16	±	10 (A)
2023/10/05T23:00:00Z			
2023/10/06T00:00:00Z			
2023/10/06T01:00:00Z	14	±	10 (A)

Data	PM10± Inc. Expandida		
	µg/m³		
2023/10/06T02:00:00Z			
2023/10/06T03:00:00Z			
2023/10/06T04:00:00Z			
2023/10/06T05:00:00Z			
2023/10/06T06:00:00Z	47	±	10 (A)
2023/10/06T07:00:00Z			
2023/10/06T08:00:00Z			
2023/10/06T09:00:00Z			
2023/10/06T10:00:00Z	43	±	10 (A)
2023/10/06T11:00:00Z			
2023/10/06T12:00:00Z			
2023/10/06T13:00:00Z			
2023/10/06T14:00:00Z	26	±	10 (A)
2023/10/06T15:00:00Z			
2023/10/06T16:00:00Z			
2023/10/06T17:00:00Z			
2023/10/06T18:00:00Z	11	±	9 (A)
2023/10/06T19:00:00Z			
2023/10/06T20:00:00Z			
2023/10/06T21:00:00Z			
2023/10/06T22:00:00Z	32	±	10 (A)
2023/10/06T23:00:00Z			
2023/10/07T00:00:00Z			
2023/10/07T01:00:00Z			
2023/10/07T02:00:00Z	27	±	10 (A)
2023/10/07T03:00:00Z			
2023/10/07T04:00:00Z			
2023/10/07T05:00:00Z			
2023/10/07T06:00:00Z	25	±	10 (A)
2023/10/07T07:00:00Z			
2023/10/07T08:00:00Z			
2023/10/07T09:00:00Z			
2023/10/07T10:00:00Z	24	±	10 (A)
2023/10/07T11:00:00Z			
2023/10/07T12:00:00Z			
2023/10/07T13:00:00Z			
2023/10/07T14:00:00Z	34	±	10 (A)
2023/10/07T15:00:00Z			
2023/10/07T16:00:00Z			
2023/10/07T17:00:00Z			
2023/10/07T18:00:00Z	42	±	10 (A)
2023/10/07T19:00:00Z			
2023/10/07T20:00:00Z			
2023/10/07T21:00:00Z			
2023/10/07T22:00:00Z	31	±	10 (A)
2023/10/07T23:00:00Z			
2023/10/08T00:00:00Z			
2023/10/08T01:00:00Z	24	±	10 (A)
2023/10/08T02:00:00Z			

Data	PM10± Inc. Expandida			
	µg/m³			
2023/10/08T03:00:00Z				
2023/10/08T04:00:00Z				
2023/10/08T05:00:00Z				
2023/10/08T06:00:00Z	24	±	10	(A)
2023/10/08T07:00:00Z				
2023/10/08T08:00:00Z				
2023/10/08T09:00:00Z				
2023/10/08T10:00:00Z	23	±	10	(A)
2023/10/08T11:00:00Z				
2023/10/08T12:00:00Z				
2023/10/08T13:00:00Z				
2023/10/08T14:00:00Z	28	±	10	(A)
2023/10/08T15:00:00Z				
2023/10/08T16:00:00Z				
2023/10/08T17:00:00Z				
2023/10/08T18:00:00Z	39	±	10	(A)
2023/10/08T19:00:00Z				
2023/10/08T20:00:00Z				
2023/10/08T21:00:00Z				
2023/10/08T22:00:00Z	40	±	10	(A)
2023/10/08T23:00:00Z				
2023/10/09T00:00:00Z				
2023/10/09T01:00:00Z				
2023/10/09T02:00:00Z	36	±	10	(A)
2023/10/09T03:00:00Z				
2023/10/09T04:00:00Z				
2023/10/09T05:00:00Z				
2023/10/09T06:00:00Z	44	±	10	(A)
2023/10/09T07:00:00Z				
2023/10/09T08:00:00Z				
2023/10/09T09:00:00Z				
2023/10/09T10:00:00Z	14	±	10	(A)
2023/10/09T11:00:00Z				
2023/10/09T12:00:00Z				
2023/10/09T13:00:00Z				
2023/10/09T14:00:00Z	37	±	10	(A)
2023/10/09T15:00:00Z				
2023/10/09T16:00:00Z				
2023/10/09T17:00:00Z				
2023/10/09T18:00:00Z	16	±	10	(A)
2023/10/09T19:00:00Z				
2023/10/09T20:00:00Z				
2023/10/09T21:00:00Z				
2023/10/09T22:00:00Z	39	±	10	(A)
2023/10/09T23:00:00Z				
2023/10/10T00:00:00Z				
2023/10/10T01:00:00Z				
2023/10/10T02:00:00Z	36	±	10	(A)
2023/10/10T03:00:00Z				
2023/10/10T04:00:00Z				
2023/10/10T05:00:00Z				
2023/10/10T06:00:00Z	27	±	10	(A)
2023/10/10T07:00:00Z				

Data	PM10± Inc. Expandida			
	µg/m³			
2023/10/10T08:00:00Z				
2023/10/10T09:00:00Z				
2023/10/10T10:00:00Z	34	±	10	(A)
2023/10/10T11:00:00Z				
2023/10/10T12:00:00Z				
2023/10/10T13:00:00Z				
2023/10/10T14:00:00Z	47	±	10	(A)
2023/10/10T15:00:00Z				
2023/10/10T16:00:00Z				
2023/10/10T17:00:00Z				
2023/10/10T18:00:00Z	34	±	10	(A)
2023/10/10T19:00:00Z				
2023/10/10T20:00:00Z				
2023/10/10T21:00:00Z				
2023/10/10T22:00:00Z	36	±	10	(A)
2023/10/10T23:00:00Z				
2023/10/11T00:00:00Z				
2023/10/11T01:00:00Z				
2023/10/11T02:00:00Z	29	±	10	(A)
2023/10/11T03:00:00Z				
2023/10/11T04:00:00Z				
2023/10/11T05:00:00Z				
2023/10/11T06:00:00Z	36	±	10	(A)
2023/10/11T07:00:00Z				
2023/10/11T08:00:00Z				
2023/10/11T09:00:00Z				
2023/10/11T10:00:00Z	52	±	10	(A)
2023/10/11T11:00:00Z				
2023/10/11T12:00:00Z				
2023/10/11T13:00:00Z				
2023/10/11T14:00:00Z	97	±	13	(A)
2023/10/11T15:00:00Z				
2023/10/11T16:00:00Z				
2023/10/11T17:00:00Z				
2023/10/11T18:00:00Z	70	±	11	(A)
2023/10/11T19:00:00Z				
2023/10/11T20:00:00Z				
2023/10/11T21:00:00Z				
2023/10/11T22:00:00Z	22	±	10	(A)
2023/10/11T23:00:00Z				
2023/10/12T00:00:00Z				
2023/10/12T01:00:00Z				
2023/10/12T02:00:00Z	20	±	10	(A)
2023/10/12T03:00:00Z				
2023/10/12T04:00:00Z				
2023/10/12T05:00:00Z				
2023/10/12T06:00:00Z	25	±	10	(A)
2023/10/12T07:00:00Z				
2023/10/12T08:00:00Z				
2023/10/12T09:00:00Z				
2023/10/12T10:00:00Z	40	±	10	(A)
2023/10/12T11:00:00Z				
2023/10/12T12:00:00Z				



Data	PM10± Inc. Expandida			
	µg/m³			
2023/10/12T13:00:00Z				
2023/10/12T14:00:00Z	43	±	10	(A)
2023/10/12T15:00:00Z				
2023/10/12T16:00:00Z				
2023/10/12T17:00:00Z				
2023/10/12T18:00:00Z	51	±	10	(A)
2023/10/12T19:00:00Z				
2023/10/12T20:00:00Z				
2023/10/12T21:00:00Z				
2023/10/12T22:00:00Z	40	±	10	(A)
2023/10/12T23:00:00Z				
2023/10/13T00:00:00Z				
2023/10/13T01:00:00Z				
2023/10/13T02:00:00Z	28	±	10	(A)
2023/10/13T03:00:00Z				
2023/10/13T04:00:00Z				
2023/10/13T05:00:00Z				
2023/10/13T06:00:00Z	37	±	10	(A)
2023/10/13T07:00:00Z				
2023/10/13T08:00:00Z				
2023/10/13T09:00:00Z				
2023/10/13T10:00:00Z	41	±	10	(A)
2023/10/13T11:00:00Z				
2023/10/13T12:00:00Z				
2023/10/13T13:00:00Z				
2023/10/13T14:00:00Z	37	±	10	(A)
2023/10/13T15:00:00Z				
2023/10/13T16:00:00Z				
2023/10/13T17:00:00Z				
2023/10/13T18:00:00Z	45	±	10	(A)
2023/10/13T19:00:00Z				
2023/10/13T20:00:00Z				
2023/10/13T21:00:00Z				
2023/10/13T22:00:00Z	29	±	10	(A)
2023/10/13T23:00:00Z				
2023/10/14T00:00:00Z				
2023/10/14T01:00:00Z				
2023/10/14T02:00:00Z	18	±	10	(A)
2023/10/14T03:00:00Z				
2023/10/14T04:00:00Z				
2023/10/14T05:00:00Z				
2023/10/14T06:00:00Z	15	±	10	(A)
2023/10/14T07:00:00Z				
2023/10/14T08:00:00Z				
2023/10/14T09:00:00Z				
2023/10/14T10:00:00Z	25	±	10	(A)
2023/10/14T11:00:00Z				
2023/10/14T12:00:00Z				
2023/10/14T13:00:00Z				
2023/10/14T14:00:00Z	45	±	10	(A)
2023/10/14T15:00:00Z				
2023/10/14T16:00:00Z				
2023/10/14T17:00:00Z	23	±	10	(A)

Data	PM10± Inc. Expandida			
	µg/m³			
2023/10/14T18:00:00Z				
2023/10/14T19:00:00Z				
2023/10/14T20:00:00Z				
2023/10/14T21:00:00Z				
2023/10/14T22:00:00Z	12	±	9	(A)
2023/10/14T23:00:00Z				
2023/10/15T00:00:00Z				
2023/10/15T01:00:00Z				
2023/10/15T02:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/15T03:00:00Z				
2023/10/15T04:00:00Z				
2023/10/15T05:00:00Z				
2023/10/15T06:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/15T07:00:00Z				
2023/10/15T08:00:00Z				
2023/10/15T09:00:00Z				
2023/10/15T10:00:00Z	19	±	10	(A)
2023/10/15T11:00:00Z				
2023/10/15T12:00:00Z				
2023/10/15T13:00:00Z				
2023/10/15T14:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/15T15:00:00Z				
2023/10/15T16:00:00Z				
2023/10/15T17:00:00Z				
2023/10/15T18:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/15T19:00:00Z				
2023/10/15T20:00:00Z				
2023/10/15T21:00:00Z				
2023/10/15T22:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/15T23:00:00Z				
2023/10/16T00:00:00Z				
2023/10/16T01:00:00Z				
2023/10/16T02:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/16T03:00:00Z				
2023/10/16T04:00:00Z				
2023/10/16T05:00:00Z				
2023/10/16T06:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/16T07:00:00Z				
2023/10/16T08:00:00Z				
2023/10/16T09:00:00Z				
2023/10/16T10:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/16T11:00:00Z				
2023/10/16T12:00:00Z				
2023/10/16T13:00:00Z				
2023/10/16T14:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/16T15:00:00Z				
2023/10/16T16:00:00Z				
2023/10/16T17:00:00Z				
2023/10/16T18:00:00Z	11	±	9	(A)
2023/10/16T19:00:00Z				
2023/10/16T20:00:00Z				
2023/10/16T21:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/16T22:00:00Z				

Data	PM10± Inc. Expandida			
	µg/m³			
2023/10/16T23:00:00Z				
2023/10/17T00:00:00Z				
2023/10/17T01:00:00Z				
2023/10/17T02:00:00Z	11	±	9	(A)
2023/10/17T03:00:00Z				
2023/10/17T04:00:00Z				
2023/10/17T05:00:00Z				
2023/10/17T06:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/17T07:00:00Z				
2023/10/17T08:00:00Z				
2023/10/17T09:00:00Z				
2023/10/17T10:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/17T11:00:00Z				
2023/10/17T12:00:00Z				
2023/10/17T13:00:00Z				
2023/10/17T14:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/17T15:00:00Z				
2023/10/17T16:00:00Z				
2023/10/17T17:00:00Z				
2023/10/17T18:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/17T19:00:00Z				
2023/10/17T20:00:00Z				
2023/10/17T21:00:00Z				
2023/10/17T22:00:00Z	< 10		-	(A)
2023/10/17T23:00:00Z				
2023/10/18T00:00:00Z				

A – Valor Horário Acreditado

LQI – Limite de Quantificação Inferior (valores com indicação de “inferior a”)

## ANEXO IV – DESCRIÇÃO DE MÉTODOS

### AMOSTRADOR PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO SEGUNDO A EN 16450

Neste método de medição, o ar é sugado por uma cabeça de amostragem que elimina da corrente gasosa as partículas com um diâmetro aerodinâmico equivalente superior a 10  $\mu\text{m}$  ou 2,5  $\mu\text{m}$ , dependendo da cabeça de amostragem. De seguida o fluxo gasoso é conduzido por um rolo de filtro de fibra de vidro, sendo o caudal volumétrico do ar amostrado registado pelo monitor. As partículas são colhidas na superfície do filtro e medidas radiometricamente. A medição radiométrica é realizada utilizando para o efeito uma fonte de radiação  $\beta$  (C-14) e um contador Geiger-Müller. O princípio de medição na determinação de massa de partículas baseia-se no facto de a radiação  $\beta$  ser absorvida quando passa através de qualquer tipo de matéria. Neste método de medição, a intensidade da radiação é medida após a passagem desta pelo filtro limpo antes de ser utilizado na amostragem. Depois da amostragem das partículas, a radiação que passa pelo filtro é novamente medida.

A relação entre as duas intensidades de radiação é correlacionada com a espessura da película de partículas depositadas no filtro, assumindo que esta está homogeneamente distribuída na superfície do filtro. Desta forma consegue-se obter uma medição da massa absoluta das partículas depositadas no filtro, que dividida pelo volume de ar amostrado resulta na obtenção da concentração de partículas presentes no ar ambiente.

## ANEXO V – DESCRIÇÃO DE POLUENTES

### PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10 E PM2,5

As partículas em suspensão são uma mistura complexa de substâncias orgânicas e inorgânicas, presentes na atmosfera no estado líquido e sólido. A fracção grosseira das partículas é definida como aquelas com um diâmetro superior a 2,5 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), e a fracção fina inferiores a 2,5 micrómetros. Normalmente a fracção grosseira contém elementos da crosta terrestre e poeiras provenientes dos veículos automóveis e indústrias. A fracção fina contém aerossóis de formação secundária, partículas provenientes de combustões e vapores orgânicos e metálicos re-condensados. Uma outra definição pode ser aplicada para classificar as partículas em suspensão como sendo primárias ou secundárias de acordo com a sua origem. As partículas primárias são aquelas que são emitidas directamente para a atmosfera enquanto que as secundárias são formadas através de reacções envolvendo outros poluentes.<sup>3</sup>

As partículas em suspensão são emitidas a partir de uma vasta gama de fontes antropogénicas, sendo as fontes primárias mais significativas o transporte rodoviário (25%), processos de não-combustíveis, processos e centrais industriais de combustão (17%), combustão residencial e comercial (16%) e produção de energia eléctrica (15%). As fontes naturais são menos importantes em termos de emissões; nestas incluem-se os vulcões e tempestades de areia.

As concentrações de PM10 (partículas em suspensão com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10  $\mu\text{m}$ ) no norte da Europa são baixas, com os valores médios de Inverno a não excederem os 20 – 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nos países da Europa Ocidental, os valores são superiores, na ordem dos 40 – 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , com apenas pequenas diferenças entre áreas urbanas e rurais. Em resultado da variação normal das concentrações diárias de PM10, as concentrações médias de 24 horas regularmente excedem os 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , especialmente durante as inversões térmicas de Inverno.

<sup>3</sup> As definições relativas a este parâmetro foram adoptadas da Organização Mundial de Saúde (WHO), "Air Quality Guidelines for Europe", Copenhaga, Dinamarca (2000)

**ANEXO VI – CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DA SONDARLAB, LDA.****Certificado de Acreditação***Accreditation Certificate*

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

*The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that*

**SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.**

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré  
Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

*complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.*

**NP EN ISO/IEC 17025:2018**

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação reconhece a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão.

*The accreditation recognizes the technical competence for the scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a management system. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.*


A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2005-09-02.  
O presente Certificado tem o número de acreditação

*The accreditation was granted for the first time on 2005-09-02. This Certificate has the accreditation number L0353 and was issued on 2021-02-19 replacing the one issued on 2008-07-08.*

**L0353**

e foi emitido em 2021-02-19 substituindo o anteriormente emitido em 2008-07-08.

 Documento assinado eletronicamente por:  
Leopoldo Cortez  
Presidente

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

*IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA*

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua atualização e validade pode ser confirmada na página [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).

*This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be confirmed at [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).*



### Anexo Técnico de Acreditação L0353-1 Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2018**

*The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025*

#### SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Endereço Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré  
Address Rua de Gôa, nº 20, Bloco C, 2º andar, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

Contacto Maria do Céu Ribeiro  
Contact

Telefone 234 366 170  
Fax 234 366 179  
E-mail sondarlab@sondarlab.net  
Internet http://www.sondarlab.net

#### Resumo do Âmbito Acreditado

#### Accreditation Scope Summary

Ar ambiente

Ambient Air

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

*Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.*

Este Anexo Técnico é válido desde 2023-01-23 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.

Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt) ou clicando na ligação abaixo:  
<http://www.ipac.pt/docsig/77U5P-5B0Q-5RN6-16F7>

*This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left.*

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

*Testing may be performed according to the following categories:*

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

## Anexo Técnico de Acreditação L0353-1

*Accreditation Technical Annex*

### SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
<b>AR AMBIENTE</b>				
<i>AMBIENT AIR</i>				
1	Ar ambiente exterior	Amostragem da fração PM10 de partículas em suspensão na atmosfera	EN 12341:2014	1
2	Ar ambiente exterior	Amostragem da fração PM2,5 de partículas em suspensão na atmosfera	EN 12341:2014	1
3	Ar ambiente exterior	Amostragem de partículas sedimentáveis	MT .14 de 2022-06-30	1
4	Ar ambiente exterior	Determinação automática da concentração de partículas em suspensão- fração PM10	EN 16450:2017	1
5	Ar ambiente exterior	Determinação automática da concentração de partículas em suspensão- fração PM2,5	EN 16450:2017	1
6	Ar ambiente exterior	Determinação da concentração de benzeno Cromatografia gasosa	EN 14662-3:2015	1
7	Ar ambiente exterior	Determinação da concentração de dióxido de enxofre Fluorescência de Ultravioleta	EN 14212:2012	1
8	Ar ambiente exterior	Determinação da concentração de monóxido de carbono Espectroscopia de infravermelho não dispersivo	EN 14626:2012	1
9	Ar ambiente exterior	Determinação da concentração de óxidos de azoto Quimiluminescência	EN 14211:2012	1
10	Ar ambiente exterior	Determinação da concentração de ozono Fotometria de Ultravioleta	EN 14625:2012	1
11	Ar ambiente exterior	Determinação das concentrações atmosféricas de dióxido de enxofre	MT.09 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14212:2012	1
12	Ar ambiente exterior	Determinação das concentrações atmosféricas de monóxido de carbono	MT .08 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14626:2012	1
13	Ar ambiente exterior	Determinação das concentrações atmosféricas de óxidos de azoto	MT.11 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14211:2012	1
14	Ar ambiente exterior	Determinação das concentrações atmosféricas de ozono	MT.10 de 2013-08-06 método interno equivalente a EN 14625:2012	1
15	Ar ambiente exterior	Determinação de partículas em suspensão: fração PM10 Método de absorção por radiação beta	ISO 10473:2000 Alinea c) do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro	1

Edição n.º 15 • Página 2 de 3

## Anexo Técnico de Acreditação L0353-1

*Accreditation Technical Annex*

### SondarLab - Laboratório de Qualidade do Ar, Lda.

Nº <i>Nr</i>	Produto <i>Product</i>	Ensaio <i>Test</i>	Método de Ensaio <i>Test Method</i>	Categoria <i>Category</i>
16	Ar ambiente exterior	Determinação de partículas em suspensão: fração PM2,5  Método de absorção por radiação beta	ISO 10473:2000 Alínea c) do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro	1
FIM END				

**Notas:**

**Notes:**

“Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).”  
 A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., “ISO abc” equivale a “EN ISO abc” e “NP EN ISO abc” ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...)


 Documento assinado eletronicamente por  
 Paulo Tavares  
 Vice-Presidente



## ANEXO VII – CRITÉRIOS GERAIS DE SELEÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

(retirado 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)

### Disposições gerais

O respeito dos valores limite para proteção da saúde humana não é avaliado nas seguintes localizações:

1. Localizações situadas em zonas inacessíveis ao público em geral e em que não haja habitação fixa;
2. Nos termos da alínea b) do artigo 2.º, nas fábricas ou instalações industriais às quais se apliquem todas as disposições relevantes em matéria de saúde e segurança no trabalho;
3. Na faixa de rodagem das estradas e nas faixas separadoras centrais das estradas, salvo se existir um acesso pedestre à faixa separadora central.

### Localização em macro escala

Os pontos de amostragem orientados para a proteção da saúde humana devem ser instalados de forma a fornecer dados relativos a:

1. Áreas no interior de zonas e aglomerações em que ocorram as concentrações mais elevadas às quais a população possa estar exposta, direta ou indiretamente, por um período significativo relativamente ao período utilizado para o cálculo do(s) valor(es) limite;
2. Níveis de outras áreas no interior das zonas e aglomerações representativas da exposição da população em geral;
3. Os pontos de amostragem devem, em geral, ser instalados de forma a evitar a realização de medições em microambientes que se encontram na sua vizinhança imediata, o que significa que o ponto de amostragem deve localizar-se de forma a que o ar recolhido seja representativo da qualidade do ar ambiente num segmento de rua de comprimento não inferior a 100 m em zonas de tráfego, e não inferior a 250 m x 250 m em zonas industriais, se tal for viável;
4. As estações de medição da poluição urbana de fundo, consideradas as que se localizam em zonas onde os níveis são representativos da exposição da população urbana em geral, devem ser instaladas de tal forma que os níveis de poluição medidos sejam influenciados pela contribuição combinada de todas as fontes a barlavento da estação. O nível de poluição não deve ser dominado por uma única fonte, exceto se essa situação for característica de uma área urbana mais vasta. Os pontos de amostragem devem, regra geral, ser representativos de uma área de vários quilómetros quadrados;
5. Se o objetivo consistir na avaliação dos níveis de fundo rurais, o ponto de amostragem não deve ser influenciado pela presença de aglomerações ou locais industriais na sua vizinhança, ou seja, distantes de menos de 5 km;
6. Caso seja necessário avaliar a contribuição de fontes industriais, deve instalar -se, pelo menos, um ponto de amostragem a sotavento da fonte, na zona residencial mais próxima. Se a concentração de fundo não

- for conhecida, deve instalar -se um ponto de amostragem adicional no sentido do vento dominante;
- Os pontos de amostragem devem, sempre que possível, ser também representativos de localizações semelhantes não situadas na sua vizinhança imediata.
  - Deve atender -se à necessidade de instalar pontos de amostragem nas ilhas, caso tal se revele necessário à proteção da saúde humana.

Proteção da vegetação e dos ecossistemas naturais:

- Os pontos de amostragem orientados para a proteção da vegetação e dos ecossistemas naturais devem ser instalados a mais de 20 km das aglomerações e a mais de 5 km de outras zonas urbanizadas, instalações industriais ou autoestradas ou estradas principais com um tráfego superior a 50 000 veículos por dia, o que significa que os pontos de amostragem devem localizar -se de forma que o ar amostrado seja representativo da qualidade do ar ambiente numa área circundante não inferior a 1000 km<sup>2</sup>. No entanto, pode prever -se a instalação de pontos de amostragem a uma distância inferior ou representativos da qualidade do ar de uma área menos extensa, em função das condições geográficas ou da necessidade de proteger áreas particularmente vulneráveis. Deve atender -se à necessidade de avaliar a qualidade do ar ambiente nas ilhas.

Localização em microescala – devem ser cumpridas sempre que possível as seguintes orientações:

- O fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem (ou seja, num ângulo de pelo menos 270°, ou, no caso de pontos de amostragem na linha da edificação, de 180°) deve ser livre, sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação);
- Em geral, a entrada da tomada de amostragem deve estar a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá -la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se a estação for representativa de uma área vasta;
- A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente;
- O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda;
- Para todos os poluentes, os dispositivos de amostragem orientadas para o tráfego devem ser instaladas a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma. Consideram -se como principais cruzamentos aqueles que interrompem o fluxo de tráfego e provocam emissões diferentes das restantes na mesma estrada (de tipo «para -arranca»).
- Fontes interferentes;
- Segurança;
- Acessibilidade;

9. Disponibilidade de energia elétrica e comunicações telefónicas;
10. Visibilidade do local em relação ao espaço circundante;
11. Segurança do público e dos operadores;
12. Conveniência de efetuar no mesmo local a amostragem de diversos poluentes.
13. Requisitos em matéria de planeamento.