

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR AMBIENTE

DETERMINAÇÃO DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NA ATMOSFERA: FRAÇÃO PM₁₀

RELATÓRIO N.º | AMB 120109G/QAR01

DATA DE EMISSÃO | 1 DE SETEMBRO DE 2022



FICHA TÉCNICA

IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR

Nome Envisolutions
Sede Rua Manuel Vieira da Cruz 25, 1º Drt Trás
Ermesinde
Contato 220 996 067
Email info@trcompliance.com

Relatório nº AMB 120109G/QAR01

Elaborado por Marta Faria
Neide Margarido

Aprovado por Daniel Afonso

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome GEOteknics
Sede Penafiel
Contactos 255 090 700
924 267 640
Email geral@geotek.pt

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE PROPONENTE

Nome GRANAF, Lda.
Sede Marco de Canaveses
NIF 514 674 253
Forma Jurídica Sociedade por Quotas
Capital Social 5.000 EUR

RESUMO

O presente relatório é o resultado da avaliação à qualidade do ar ambiente, através da análise das partículas PM_{10} . A amostragem foi efetuada em dois pontos sensíveis próximo da área da pedreira Sorte do Penedo do Corucho, localizada na freguesia de Avedas e Rosém, concelho de Marco de Canaveses.

Os trabalhos de amostragem decorreram entre os dias 27 a 29 de agosto e de 31 de agosto a 03 de setembro de 2022.

O valor do limite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado em três dias de amostragem e o valor limite diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassados em dois desses dias de amostragem.

ÍNDICE

Ficha Técnica	2
Resumo	3
1 Introdução	5
1.1 Enquadramento legal	5
1.2 Poluentes em estudo	5
2 Metodologia e Equipamentos	8
2.1 Metodologia de determinação.....	8
2.2 Equipamento usado	8
2.3 Locais de medição	8
2.4 Representação e registo fotográfico dos locais amostrados	10
3 Resultados	11
3.1 Concentração de PM ₁₀	11
4 Análise dos resultados	14
Anexo	15
Dados Meteorológicos.....	15

1 INTRODUÇÃO

A qualidade do ar é um indicador ambiental que deve ser monitorizado uma vez que, pode ter influência direta na saúde das populações. Quando este indicador é controlado, é possível evitar efeitos significativos na saúde da população de forma antecipada.

A qualidade do ar indica o nível de poluição que respiramos, que é provocado pelas diversas substâncias poluentes que existem no ar e que alteram a composição natural da atmosfera.

De entre os principais poluentes atmosféricos encontram-se as partículas em suspensão PM_{10} . Estas partículas estão associadas às emissões antropogénicas e representam aquelas que conseguem penetrar nas vias respiratórias, podendo ter repercussões ao nível da saúde das populações, principalmente nos grupos de risco (pessoas asmáticas, crianças, idosos).

1.1 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei nº43/2015 de 27 de março, fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente, tendo em consideração as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos. Os valores-limite para a proteção da saúde humana, estabelecidos legalmente para as partículas em suspensão PM_{10} são os descritos na Tabela 1.

Tabela 1- Valores-limite para as partículas em suspensão PM_{10}

PM ₁₀		
Período de Referência	Valor Limite	Margem de Tolerância
1 Dia	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 vezes por ano civil	50%
Ano Civil	40 µg/m ³	20%

1.2 POLUENTES EM ESTUDO

As partículas inaláveis são substâncias que se encontram em suspensão na atmosfera. Estas podem ter diferentes fontes, desde fontes antropogénicas, como por exemplo, indústrias, transportes, aquecimento doméstico com combustão de biomassa, a fontes naturais, como o transporte de partículas de longa distância com origem em regiões áridas, ou mesmo a ação do vento sobre o solo. Estas partículas em suspensão são uma mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas, presentes na atmosfera no estado líquido e sólido (REA, Portal do Estado do Ambiente).

Diariamente, o ser humano inala cerca de 10 m³ de ar, representando assim, uma elevada exposição aos poluentes nocivos existentes no ar. A imagem seguinte esquematiza o processo da inalação do ar, e a sua diferenciação por frações:

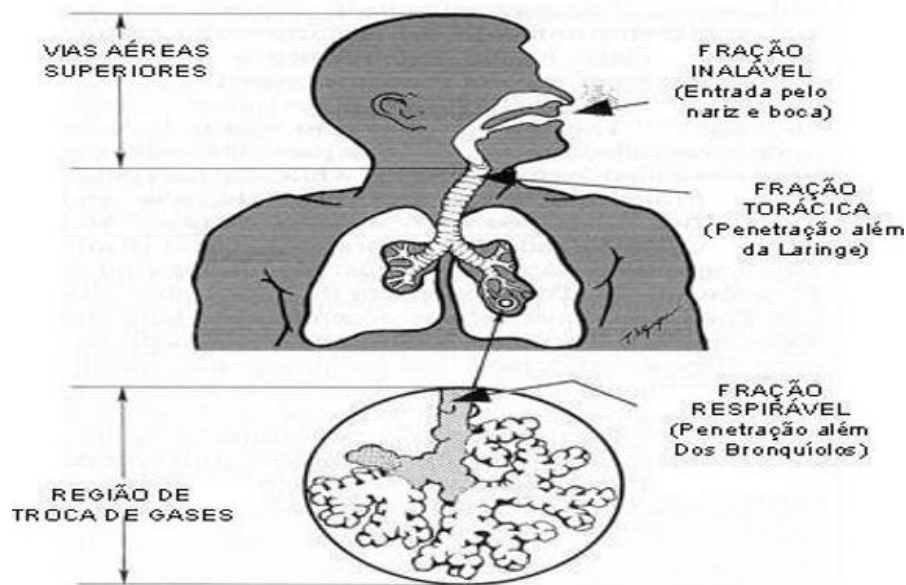


Figura 1- Esquema do Trato Respiratório Humano aquando da inalação de partículas

A fração de partículas inaláveis é a porção de partículas que passa pelas narinas e pela boca, e entra no trato respiratório durante a inalação. A determinação do seu valor tem como objetivo avaliar o potencial risco causado por partículas com diâmetro inferior a 100 μm depositadas em qualquer lugar do aparelho respiratório.

A porção composta por partículas que são pequenas o suficiente para passar pela laringe e entrar nos pulmões durante a inalação designa a fração torácica. Essa fração é utilizada na avaliação do risco que está associado ao depósito de partículas perigosas em qualquer lugar das vias pulmonares (traqueia, brônquios, bronquíolos) e na região de troca gasosa (alvéolos). A esta fração corresponde a inalação de partículas menores que 25 μm .

Relativamente à fração respirável, esta é composta por partículas que são pequenas o suficiente para entrar na região alveolar dos pulmões durante a inalação e correspondem às partículas de diâmetro inferior a 10 μm , designadas por PM₁₀. Estas são consideradas o poluente atmosférico que mais danos causa à saúde humana, nomeadamente no continente europeu.

A inalação destas partículas afeta pessoas de todas as idades, podendo causar asma, bronquite crónica e doenças respiratórias e doenças cardíacas graves, podendo levar, assim, a uma redução na esperança média de vida.

Para proteger a saúde humana, a EU, através da Diretiva 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de maio de 2008, estabeleceu um valor limite diário de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que não deve ser excedido mais de 35 dias do ano civil e um valor limite anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para as partículas com diâmetro inferior a 10 μm (PM₁₀). Em Portugal estes valores limite passaram a estar contemplados no Decreto-Lei nº102/2010, na sua versão atual.

Segundo o Relatório do Estado do Ambiente da APA, o cálculo da média anual nacional é elaborado com base nos dados relativos à pior situação registada em cada zona ou aglomeração, tendo em conta a utilização de todas as estações existentes na zona com eficiência de medição superior a 75%. A tendência de evolução da exposição

da população às PM_{10} é efetuada através da agregação nacional dos valores médios anuais, associados à pior situação registada em cada zona ou aglomeração.

2 METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS

2.1 METODOLOGIA DE DETERMINAÇÃO

A avaliação da qualidade do ar foi feita de acordo com:

- Norma EN 12341:2014 *Ambient air- Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter.*
- Instituto do Ambiente. *Metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental;*

Alínea c) do anexo VII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. A norma europeia apresenta um método standard para determinar a concentração mássica das partículas PM₁₀ suspensas no ar ambiente. O método é baseado na recolha, num filtro, de um fluxo de 2,3 m³/h de ar ambiente durante 24h. O filtro utilizado é pesado antes e no final do ensaio, sendo a massa de PM₁₀ obtida pela diferença entre esses dois valores.

O ensaio de amostragem da fração PM₁₀ das partículas em suspensão no ar ambiente foi realizado pela empresa EnviSolutions. O ensaio de gravimetria foi realizado, também, pela mesma empresa nas suas instalações.

Para este ensaio foram realizadas amostragens de 24h, em dois pontos diferentes próximos da área do projeto, num total de 7 dias.

2.2 EQUIPAMENTO USADO

Equipamento	Marca/Modelo
Amostrador sequencial (PMx sequential sampler)	Dado Lab Modelo Giano
Medidor de temperatura e humidade (Outside Air Radiation Shield)	Dwyer Instruments, Inc. / Modelo RHRS
Anemómetro	Davis Instruments/ Modelo padrão para Vantage Pro2
Calibrador primário	AMETEK (n.º série - 011894021)
Balança eletrónica de precisão	VWR/ Modelo SMG215i-ION

2.3 LOCAIS DE MEDIÇÃO

Foram selecionados dois locais onde foram realizadas as amostragens. Estes foram escolhidos tendo em consideração alguns aspetos como:

- proximidade ao projeto;
- população mais exposta às partículas provenientes da atividade em análise;
- disponibilidade dos moradores para aceitar ter a máquina na sua propriedade;
- condicionalismos associados à existência e disponibilidade de eletricidade (alimentação contínua);
- local seguro para o equipamento (contra atos de vandalismo).

P1

Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
Avessada e Rosém	Marco de Canaveses	41° 7'27.03"N 8°10'21.20"O	Conjunto de habitações	900m	Norte

P2

Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
Avessadas e Rosém	Marco de Canaveses	41° 08'37.75"N 8°10'09.03"O	Habitação	850m	Sul

2.4 REPRESENTAÇÃO E REGISTO FOTOGRÁFICO DOS LOCAIS AMOSTRADOS



Figura-2 - Localização do ponto P1 de monitorização da qualidade do ar.



Figura 3 - Localização do ponto P2 de monitorização da qualidade do ar

«

3 RESULTADOS

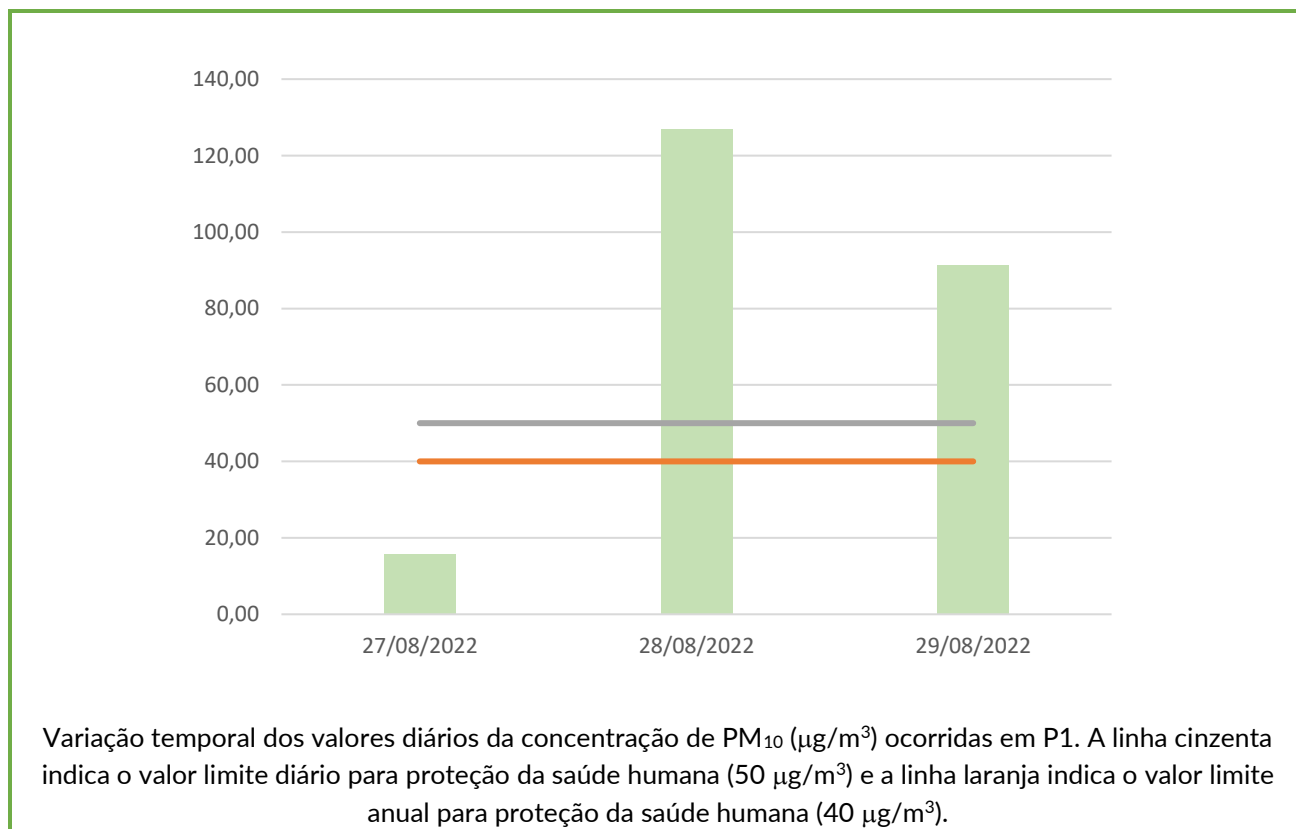
De seguida apresentam-se os resultados do ensaio elaborado. Os dados meteorológicos podem ser consultados em anexo.

3.1 CONCENTRAÇÃO DE PM₁₀

As amostragens de PM₁₀ realizadas no ponto P1, na proximidade da pedreira em estudo, ocorreram entre os dias 27 de agosto e 29 de agosto de 2022. Os resultados da análise no ponto referido estão registados na tabela seguinte. É, também, apresentada na Figura 4 a respetiva rosa dos ventos relativa a esses dias de amostragem. Esta análise tem em consideração os valores limites definidos no Decreto-Lei 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão mais atual.

P1

ID Filtro	Data de início	Dia da semana	Hora de início (h:min)	Massa de PM ₁₀ (µg)	Caudal (m ³)	Tempo (h)	Concentração (µg/m ³)
N06	27-08-2022	sábado	00:00	870,00	2,30	24	15,8
N20	28-08-2022	domingo	00:00	7000,00	2,30	24	126,8
N19	29-08-2022	segunda-feira	00:00	5040,00	2,30	24	91,3



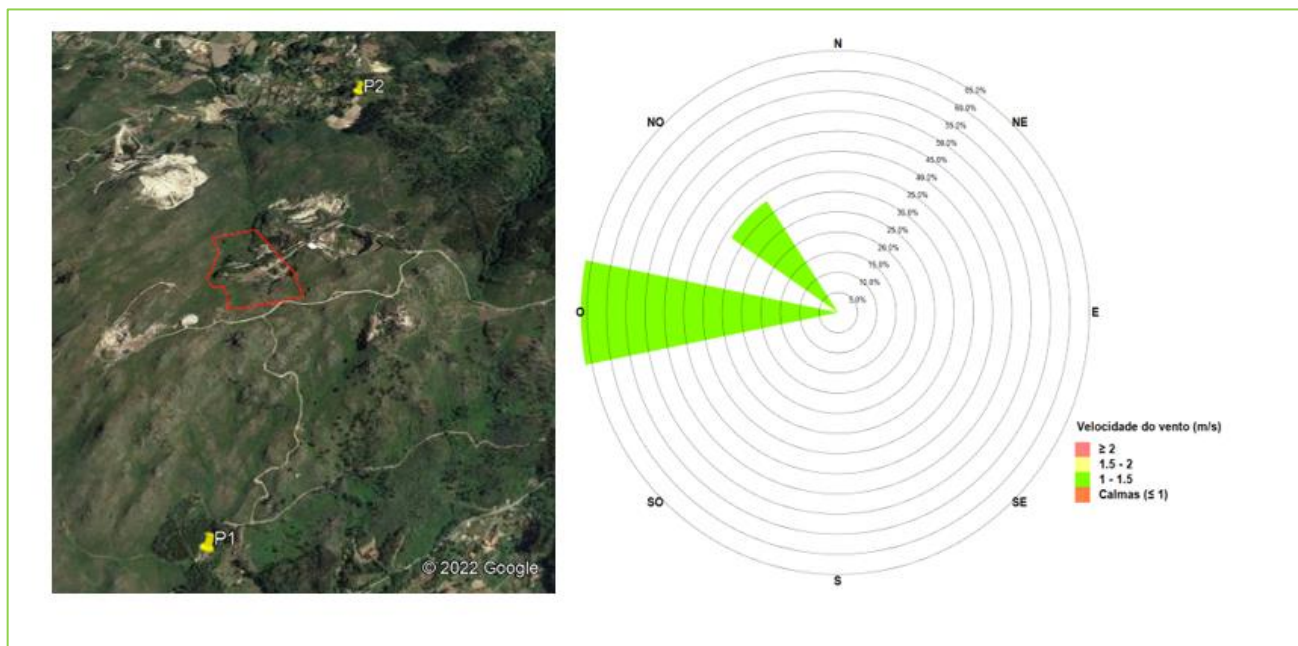


Figura 4 – Rosa dos ventos relativa às observações da direção e velocidade do vento no ponto P1

Relativamente ao segundo ponto (P2), as amostragens de PM₁₀, ocorreram entre os dias 31 de agosto a 3 de setembro de 2022. Na tabela seguinte estão registados os valores das amostragens nesses dias, assim como a respetiva rosa dos ventos (Figura 5).

Esta análise tem em consideração os valores limites definidos no Decreto-Lei 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão mais atual.

P2

ID Filtro	Data de início	Dia da semana	Hora de início (h:min)	Massa de PM ₁₀ (µg)	Caudal (m ³)	Tempo (h)	Concentração (µg/m ³)
N21	31-08-2022	quarta-feira	00:00	1290,00	2,30	24	23,4
N51	01-09-2022	quinta-feira	00:00	740,00	2,30	24	13,4
N41	02-09-2022	sexta-feira	00:00	360,00	2,30	24	6,5
N71	03-09-2022	sábado	00:00	2750,00	2,30	24	49,8

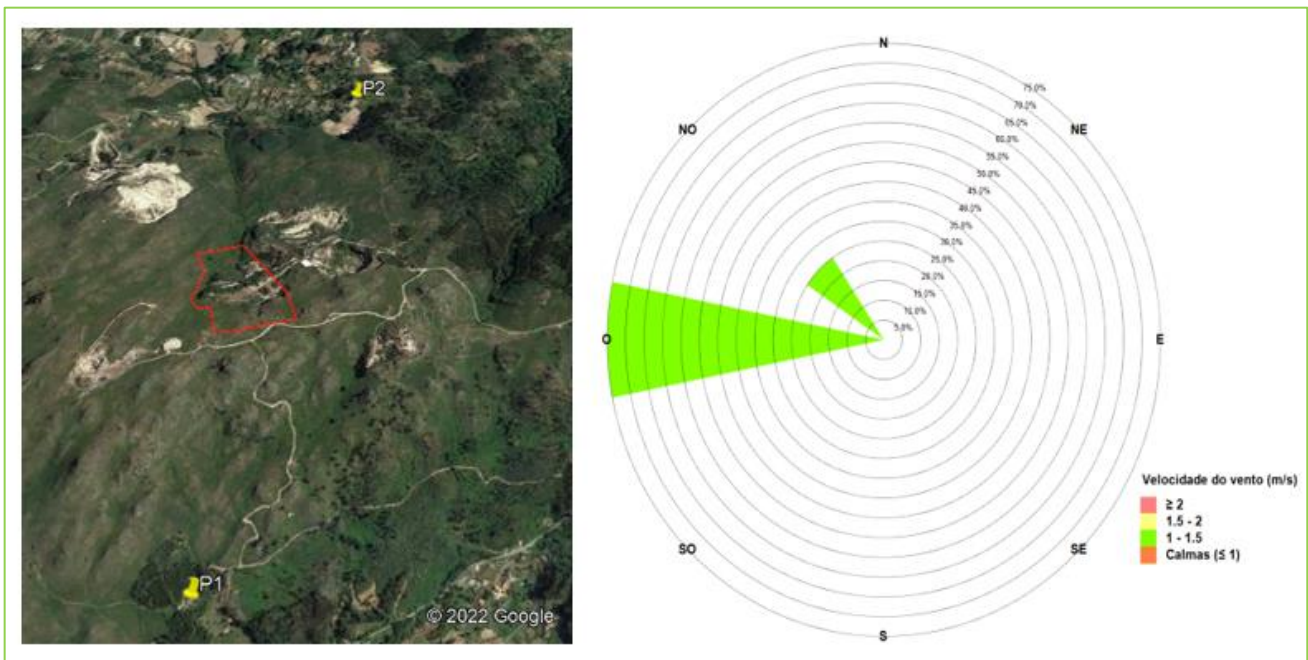
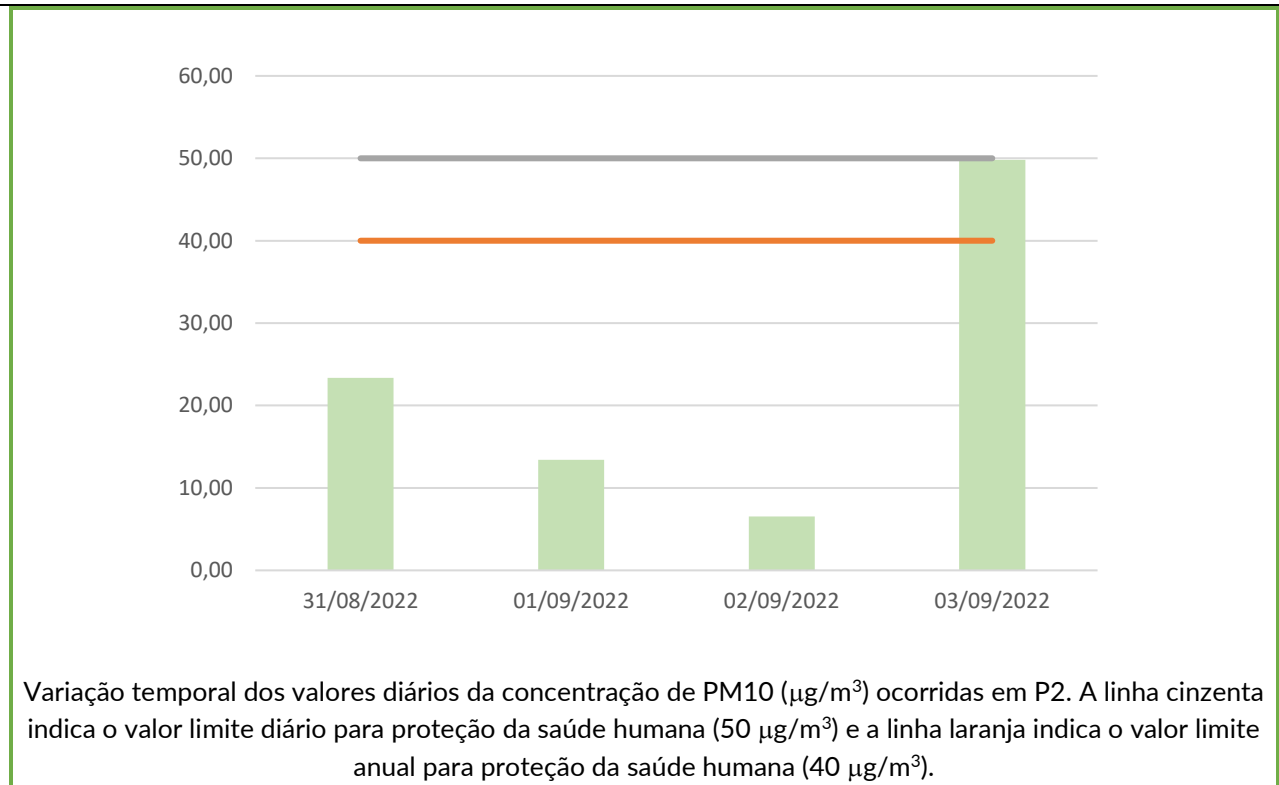


Figura 5 - Rosa dos ventos relativa às observações da direção e velocidade do vento no ponto P2

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nos dias 28 de agosto, 29 de agosto e 03 de setembro foram atingidos os valores de $126,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $91,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $49,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Podemos constatar que o valor do limite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi ultrapassado nos três dias e que o valor do limite diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para a proteção da saúde humana foi ultrapassados em dois desses dias de amostragem (28 e 29 de agosto).

Nos outros dias de amostragem, os valores foram sempre inferiores ao limite médio anual.

A direção do vento, nos dias de amostragem, efetuados foi predominantemente de oeste.

ANEXO

DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos de temperatura, humidade relativa, precipitação, velocidade e direção do vento também foram medidos nos locais P1 e P2. De seguida, apresentam-se os dados relativos a esses parâmetros, assim como as respetivas rosas dos ventos nos dois pontos.

P1

Datas	Temperatura Ambiente (°C)	Humidade Relativa (%)	Vento		
			Velocidade máxima (m/s)	Velocidade e média (m/s)	Direção predominante
27/08/2022	25,08	55,4	6,7	1,3	O
28/08/2022	22,97	50,4	7,0	1,3	NO
29/08/2022	19,91	63,0	6,3	1,3	O

P2

Datas	Temperatura Ambiente (°C)	Humidade Relativa (%)	Vento		
			Velocidade máxima (m/s)	Velocidade e média (m/s)	Direção predominante
31/08/2022	19,62	58,5	6,3	1,4	NO
01/09/2022	19,06	60,8	7,1	1,3	O
02/09/2022	19,16	64,0	7,7	1,3	O
03/09/2022	17,56	55,1	7,0	1,2	O

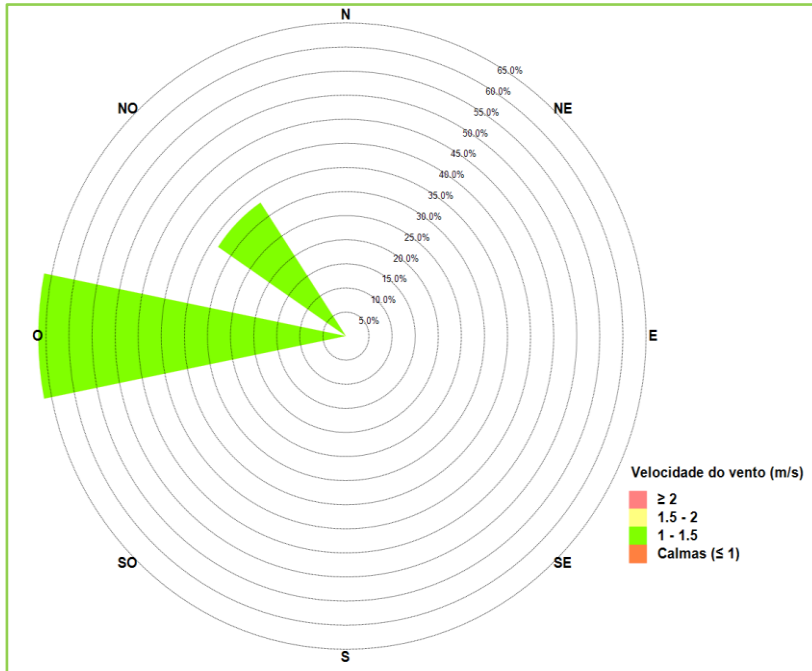


Figura 6- Rosa dos ventos relativa às observações da direção e velocidade do vento no ponto P1

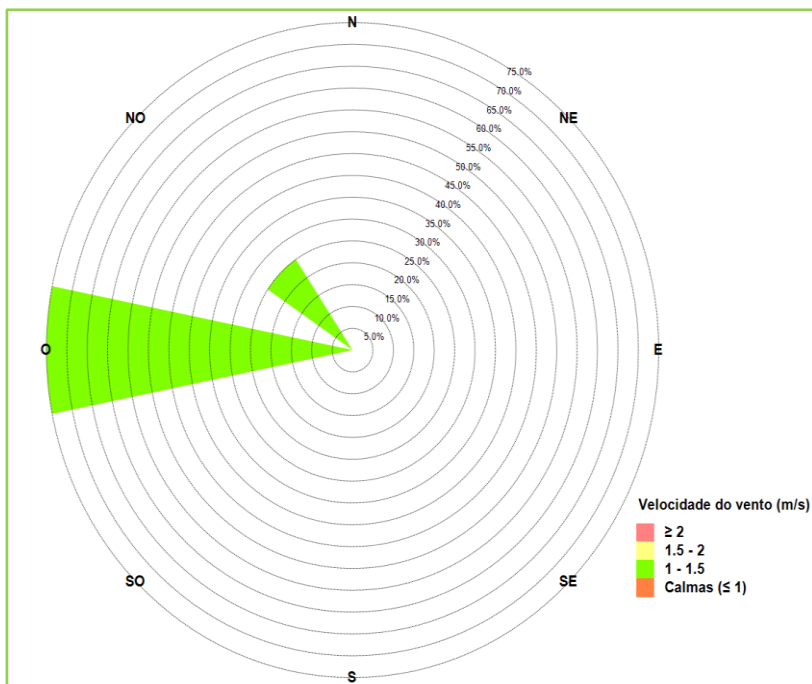


Figura 7 - Rosa dos ventos relativa às observações da direção e velocidade do vento no ponto P2