

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Avaliação da Qualidade do Ar da Pedreira Vale de Mós, localizada em Setúbal

Cliente: SECIL – Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.

Data: 07-04-2021

N/ Ref.: REL.031C.20210407

UVW - Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, LDA

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20

3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Tel.: 234 366 170 / Fax.: 234 366 179

E-mail: uvw@uvw.pt

Trabalho realizado por:

UVW – Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, 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

SECIL – Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.

Apartado 71

2901-864 Setúbal

Identificação do Relatório

Titulo: Avaliação da Qualidade do Ar da Pedreira Vale de Mós, localizada em Setúbal

N.º Relatório: REL.031C.20210407

Âmbito do Relatório: Relatório Técnico

Identificação do Projeto

N.º Projeto: UVW.32.2019

N.º Proposta: UVW.094.19

PROJETO

Coordenação Executiva



Cristina Monteiro

Execução



Cristina Monteiro/Joana Nunes

RELATÓRIO

Elaboração



Cristina Monteiro/ Joana Nunes

Revisão



Cristina Monteiro

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	10
II	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	13
III	METODOLOGIA	15
III.1	DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO	15
III.2	ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO	17
III.3	OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA.....	23
III.4	METEOROLOGIA.....	24
III.5	FONTES EMISSORAS	25
III.5.1	MÁQUINAS NÃO RODOVIÁRIAS QUE OPERAM NA PEDREIRA, NA FÁBRICA DE CIMENTO E NO CAIS MARÍTIMO DA SECIL.....	28
III.5.2	EXTRAÇÃO DE MARGA E CALCÁRIO (DETONAÇÃO E PERFURAÇÃO) NA PEDREIRA VALE DE MÓS.....	29
III.5.3	ATIVIDADES DE MANUSEAMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAL NA PEDREIRA VALE DE MÓS	30
III.5.4	FONTES DIFUSAS ASSOCIADAS À PEDREIRA, À FÁBRICA DE CIMENTO E AO CAIS MARÍTIMO DA SECIL ..	32
III.5.5	FONTES PONTUAIS EXISTENTES NA FÁBRICA DE CIMENTO E NO CAIS MARÍTIMO DA SECIL	32
III.5.6	TRÁFEGO MARÍTIMO ASSOCIADO À FÁBRICA DE CIMENTO	33
III.5.7	TRÁFEGO RODOVIÁRIO ASSOCIADO À PEDREIRA E ÀS PRINCIPAIS VIAS EXISTENTES NO DOMÍNIO.....	34
III.5.7.1	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS – DOMÍNIO SIMULAÇÃO DISPERSÃO DE POLUENTES.....	34
III.5.7.2	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS E GEE – AVALIAÇÃO GLOBAL (APLICÁVEL APENAS AO NÍVEL DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE CALCÁRIO PARA A PEDREIRA)	36
III.5.8	SÍNTESE EMISSIONES	37
III.5.8.1	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS – DOMÍNIO SIMULAÇÃO DISPERSÃO DE POLUENTES.....	37
III.5.8.2	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS E GEE – AVALIAÇÃO GLOBAL (APLICÁVEL APENAS AO NÍVEL DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE CALCÁRIO EXTERNO PARA A PEDREIRA)	40
III.6	MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA	42
IV	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO	43
IV.1	METEOROLOGIA.....	43
IV.2	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA SITUAÇÃO ATUAL – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS	44
IV.2.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES.....	47
IV.2.1.1	DIÓXIDO DE AZOTO	47
IV.2.1.2	MONÓXIDO DE CARBONO.....	54
IV.2.1.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10	59
IV.2.1.4	DIÓXIDO DE ENXOFRE	66
IV.2.2	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO A.....	72

IV.2.3	VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO	73
V	AValiação de Impactes na Fase de Exploração	76
V.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES – CENÁRIO B	77
V.1.1	DIÓXIDO DE AZOTO	77
V.1.2	MONÓXIDO DE CARBONO	84
V.1.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10	89
V.1.4	DIÓXIDO DE ENXOFRE	96
V.1.5	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO B	102
V.2	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES – CENÁRIO C	103
V.2.1	DIÓXIDO DE AZOTO	103
V.2.2	MONÓXIDO DE CARBONO	110
V.2.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10	115
V.2.4	DIÓXIDO DE ENXOFRE	121
V.2.5	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO C	127
V.3	INCREMENTO DA CONCENTRAÇÃO NAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR DA REDE SECIL	127
V.4	COMPARAÇÃO ENTRE CENÁRIO A, CENÁRIO B E CENÁRIO C	128
V.5	IMPACTES CUMULATIVOS	129
VI	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES	130
VII	PLANO DE MONITORIZAÇÃO	131
VIII	SÍNTESE CONCLUSIVA	132
IX	LACUNAS DE CONHECIMENTO/INFORMAÇÃO	134
X	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
	ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	137
	ANEXO II – SÍNTESE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	149
	ANEXO III – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS	156
	ANEXO IV – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO	159
	ANEXO V – METEOROLOGIA	161
	ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS	163
	ANEXO VII – VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO	261

ANEXO VIII – INCREMENTO ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR	265
ANEXO IX – COMPARAÇÃO ENTRE CENÁRIOS	267

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km ²) representativo do Cenário A (situação atual).	18
Figura III-2 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km ²) representativo do Cenário B (situação futura sem ampliação Pedreira).	19
Figura III-3 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km ²) representativo do Cenário C (situação futura com ampliação Pedreira).	20
Figura III-4 – Grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo (121 km ²).	23
Figura III-5 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas na área de domínio de estudo (121 km ²) para os três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C).	27
Figura III-6 – Emissões atmosféricas globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para os três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C)	38
Figura III-7 – Emissões atmosféricas representativas da operação da Pedreira nos três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C).	39
Figura III-8 – Emissões atmosféricas e de GEE associadas ao transporte rodoviário de calcário, desde o ponto de origem (Sesimbra) até à Pedreira, tanto na situação atual (Cenário A), como sem ampliação da Pedreira (Cenário B) e com ampliação da Pedreira (Cenário C).	41
Figura IV-1 – Enquadramento espacial dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo (121 km ²).	46
Figura IV-2 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	48
Figura IV-3 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	49
Figura IV-4 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o NO ₂ (Cenário A – situação atual).	51
Figura IV-5 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para o NO ₂ (Cenário A – situação atual).	51
Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	55
Figura IV-7 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário A – situação atual).	57
Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	60
Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	61
Figura IV-10 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para as PM ₁₀ (Cenário A – situação atual).	63
Figura IV-11 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para as PM ₁₀ (Cenário A – situação atual).	63
Figura IV-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	67
Figura IV-13 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário A – situação atual).	68
Figura IV-14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o SO ₂ (Cenário A – situação atual).	70
Figura IV-15 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para o SO ₂ (Cenário A – situação atual).	70

Figura V-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	78
Figura V-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	79
Figura V-3 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o NO ₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	81
Figura V-4 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para o NO ₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	81
Figura V-5 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	85
Figura V-6 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	87
Figura V-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	90
Figura V-8 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	91
Figura V-9 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para as PM ₁₀ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	93
Figura V-10 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para as PM ₁₀ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	93
Figura V-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	97
Figura V-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	98
Figura V-13 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o SO ₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	100
Figura V-14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para o SO ₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).	100
Figura V-15 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	104
Figura V-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	105
Figura V-17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o NO ₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	107
Figura V-18 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para o NO ₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	107
Figura V-19 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	111
Figura V-20 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário C – com ampliação Pedreira).	113
Figura V-21 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	116
Figura V-22 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM ₁₀ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	117
Figura V-23 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para as PM ₁₀ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	119
Figura V-24 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para as PM ₁₀ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	119

Figura V-25 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	122
Figura V-26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio (121 km ²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).	123
Figura V-27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o SO ₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	125
Figura V-28 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para o SO ₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).	125

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO ₂ , CO, PM10 e SO ₂	13
Tabela II-2 – Objetivos de qualidade dos dados para a modelação	14
Tabela III-1 – Características da área de estudo	21
Tabela III-2 – Características dos recetores sensíveis	21
Tabela III-3 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos	25
Tabela III-4 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE	37
Tabela IV-1 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual	52
Tabela IV-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário A – situação atual	58
Tabela IV-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual	64
Tabela IV-4 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual	71
Tabela IV-5 – Valores de fundo (VF) aplicados para cada poluente e para os locais coincidentes com cada estação de monitorização de qualidade do ar da SECIL	74
Tabela V-1 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira	82
Tabela V-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira	88
Tabela V-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira	94
Tabela V-4 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira	101
Tabela V-5 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira	108
Tabela V-6 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário C – com ampliação Pedreira	114
Tabela V-7 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira	120
Tabela V-8 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira	126

I INTRODUÇÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto, na qualidade do ar local, do funcionamento da Pedreira Vale de Mós, localizada em Outão, no ar ambiente local, tendo em conta os seguintes cenários operacionais:

- Cenário A, representativo das condições atuais de exploração de marga (1.175.000 toneladas no ano) e de calcário (1.175.000 toneladas no ano) na Pedreira. Atualmente, já há necessidade de recorrer a uma fonte de calcário externa à instalação para satisfazer as necessidades de calcário existentes, uma vez que a Pedreira não tem condições de dar resposta à quantidade total de calcário necessária. Este cenário representa, assim, a exploração interna anual de 1.175.000 toneladas de marga e de 874.200 toneladas de calcário, sendo necessário adquirir, externamente, 300.800 toneladas de calcário por ano;
- Cenário B, representativo da evolução das condições futuras de exploração da Pedreira, sem a ampliação da mesma, o que implica uma maior quantidade de calcário com origem externa à instalação. Neste cenário, as necessidades totais anuais de marga e de calcário mantêm-se inalteradas face à situação atual (1.175.000 toneladas de cada material), no entanto, a Pedreira passa a ter uma exploração interna anual de 1.175.000 toneladas de marga e de 391.892 toneladas de calcário, sendo necessário adquirir, externamente, 783.108 toneladas de calcário por ano;
- Cenário C, representativo das condições futuras de exploração da Pedreira, com a ampliação da mesma, o que promove a exploração de marga e calcário, sem necessidade de recorrer a uma fonte de calcário externa à instalação. Com a ampliação da pedreira, para além da quantidade anual de marga extraída (1.175.000 toneladas), passa também a ser possível extrair a totalidade de calcário necessário anualmente (1.175.000 toneladas).

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto (Cenário A) e a avaliação de impactos, nas condições futuras de operação da Pedreira Vale de Mós (Cenário B e Cenário C), foram efetuadas com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos, recomendado pela USEPA¹, para um ano meteorológico completo validado face à Normal Climatológica da região e, tendo em consideração as emissões geradas, representativas de cada cenário, ao nível dos poluentes dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM10) e dióxido de enxofre (SO₂).

¹ AERMOD View, Versão 6.8.3, *Gaussian Plume Air Dispersion Model*, software desenvolvido pela USEPA e adaptado e comercializado pela Lakes Environmental (Canadá).

A análise dos resultados obtidos, para os 3 cenários operacionais (Cenário A, Cenário B e Cenário C), foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo e para os recetores sensíveis considerados, tendo em consideração 4 grupos de emissão distintos:

- Grupo Cumulativo – contempla as emissões provenientes da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem, funcionamento das máquinas não rodoviárias e transporte rodoviário associado ao transporte de calcário externo para abastecimento da Pedreira), da fábrica de cimento/cais marítimo (funcionamento das máquinas não rodoviárias, fontes difusas, fontes pontuais e tráfego marítimo) e das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, incluindo as vias de acesso à Pedreira;
- Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira – contempla apenas as emissões provenientes das atividades da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem e funcionamento das máquinas não rodoviárias) e do tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário externo para o abastecimento da Pedreira;
- Grupo Pedreira – contempla apenas as emissões provenientes das atividades de Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem e funcionamento das máquinas não rodoviárias);
- Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira – contempla apenas as emissões do tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário externo para o abastecimento da Pedreira.

A análise distinta destes grupos de emissão permitiu avaliar a contribuição exclusiva da Pedreira Vale de Mós (atividades de extração e transporte rodoviário) nos níveis de concentração estimados no ar ambiente.

Os valores obtidos, em todos os cenários de simulação, foram comparados com os valores limite aplicáveis em ar ambiente para proteção da saúde humana.

Para o Cenário A, representativo da situação atual, foi também efetuada uma validação dos resultados estimados, através da comparação com os valores registados nas estações de monitorização da qualidade do ar da rede da SECIL. Esta validação foi essencial para garantir a fiabilidade e a representatividade dos resultados obtidos através das simulações matemáticas efetuadas para os cenários futuros (Cenário B e Cenário C).

Foram também identificadas as medidas a aplicar para minimização do impacto na qualidade do ar, para as condições futuras de operação da Pedreira, bem como uma análise ao plano de monitorização já aplicado pela SECIL, no sentido de se verificar se as alterações previstas implicam uma atualização do mesmo.

Por fim, foi ainda realizado um breve enquadramento mais abrangente das emissões atmosféricas e de Gases com Efeito de Estufa (GEE), provenientes do tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário, desde o ponto de origem

(Sesimbra) até à Pedreira Vale de Mós, para os diferentes cenários operativos em avaliação no presente estudo (Cenário A, Cenário B e Cenário C).

O relatório apresentado está estruturado em onze capítulos principais: Introdução; Legislação Aplicável; Metodologia; Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto; Avaliação de Impactes na Fase de Exploração; Medidas de Minimização de Impactes; Plano de Monitorização; Síntese Conclusiva; Síntese de Impactes, Lacunas de Conhecimento/Informação e Referências Bibliográficas. O relatório contém ainda nove Anexos: Anexo I – Emissões Atmosféricas, Anexo II – Síntese Emissões Atmosféricas, Anexo III – Descrição dos Modelos Utilizados, Anexo IV – Condições para Interpretação dos Resultados do Estudo de Dispersão; Anexo V – Meteorologia; Anexo VI – Valores Estimados para os Poluentes em Estudo, para os Recetores Sensíveis, Anexo VII – Validação Modelo Dispersão, Anexo VIII – Incremento Estações Qualidade do Ar, Anexo IX – Comparação entre Cenários.

O presente relatório é válido para as condições e dados fornecidos pelo cliente à data da realização do mesmo.

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Em Portugal, a avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixar 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;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Na Tabela II-1 são apresentados os valores limite no ar ambiente para o poluente em estudo (NO₂, CO, PM10 e SO₂), presentes no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual.

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO₂, CO, PM10 e SO₂

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação	NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg·m ⁻³ ⁽¹⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m ⁻³
	CO	Valor máximo diário da média das 8h para proteção da saúde humana	Octohorário	10000 µg·m ⁻³
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg·m ⁻³ ⁽²⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg·m ⁻³

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
	SO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 µg·m ⁻³ ⁽³⁾
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 µg·m ⁻³ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ A não exceder mais de 18 horas no ano;

⁽²⁾ A não exceder mais de 35 dias no ano;

⁽³⁾ A não exceder mais de 24 horas no ano;

⁽⁴⁾ A não exceder mais de 3 dias no ano.

O decreto-lei nº 102/2010, na sua redação atual, estipula também os objetivos de qualidade dos dados para avaliação das concentrações dos poluentes NO₂, CO, PM10 e SO₂, em ar ambiente, obtidas a partir da modelação, conforme sintetizados na Tabela II-2.

Tabela II-2 – Objetivos de qualidade dos dados para a modelação

Poluente	Período	Incerteza modelação
NO ₂	Horário	50%
	Anual	30%
CO	Octohorário	50%
PM10	Anual	50%
SO ₂	Horário	50%
	Diário	50%

III METODOLOGIA

III.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO

O estudo consistiu na simulação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e SO₂), na envolvente das instalações da Pedreira Vale de Mós, para a situação atual (Cenário A) e para a situação futura, considerando o Cenário B (sem ampliação da Pedreira Vale de Mós) e o Cenário C (com ampliação da Pedreira Vale de Mós). Para o efeito foram realizadas as seguintes tarefas:

Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados pelo TAPM (modelo mesometeorológico), validado face à Normal Climatológica de Setúbal;
- Caracterização topográfica do local, com recurso a uma base de dados internacional e ajustado à modelação de terreno atual na área de exploração da Pedreira;
- Identificação dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos em estudo das principais fontes emissoras, externas ao projeto, existentes no domínio em estudo, nomeadamente fábrica de cimento/cais marítimo e tráfego rodoviário;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós, tendo em conta as atividades de exploração e o tráfego rodoviário para transporte de material para a Pedreira, nas condições atuais de operação;
- Estimativa das emissões atmosféricas e de GEE associadas ao transporte rodoviário atual de calcário, desde o ponto de origem do calcário (Sesimbra) até à Pedreira;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos três anos de dados disponíveis (2017-2019), nas estações de monitorização de qualidade do ar da SECIL (HOSO, Murteira, São Luís e Troia), para determinação do valor de fundo a aplicar aos valores estimados;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, para um ano meteorológico completo (2017), validado face à Normal Climatológica de Setúbal, para os 4 grupos de emissão distintos: Grupo Cumulativo (todas as fontes emissoras existentes no domínio), Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira (fontes emissoras associadas às atividades de operação da Pedreira e ao transporte de calcário associado), Grupo Pedreira (apenas as fontes emissoras associadas às atividades de operação da Pedreira) e Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira (apenas tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário para a Pedreira);

- Validação da modelação do Cenário A, tendo em consideração o Grupo Cumulativo, contemplando todas as fontes emissoras existentes no domínio (fontes externas e fontes associadas à Pedreira), através da comparação dos valores estimados com os valores medidos nas estações de monitorização de qualidade do ar da SECIL;
- Comparação dos resultados estimados para o Cenário A com os valores limite aplicáveis em ar ambiente, para os poluentes em estudo, para proteção da saúde humana;
- Determinação da contribuição do funcionamento atual da Pedreira nos níveis de concentração medidos atualmente na rede de monitorização de qualidade do ar da SECIL.

Avaliação de impactes na fase de exploração

- Atualização da caracterização topográfica efetuada na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, tendo em conta a modelação de terreno prevista para a área de exploração da Pedreira, para os cenários futuros de exploração (Cenário B e Cenário C);
- Quantificação das emissões dos poluentes atmosféricos em estudo, associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós, para o Cenário B (sem ampliação de Pedreira) e para o Cenário C (com ampliação da Pedreira). Comparação das emissões previstas com as emissões verificadas atualmente no Cenário A;
- Estimativa global das emissões atmosféricas e de GEE do tráfego rodoviário para transporte de calcário, desde o ponto de origem (Sesimbra), até à Pedreira, tendo em conta os diferentes cenários de exploração previstos (Cenário B e Cenário C). Esta estimativa apenas foi realizada para o Cenário B, uma vez que para o Cenário C, não é expectável transporte de calcário externo, tendo em conta que a ampliação da Pedreira permite satisfazer a extração da quantidade de calcário necessária. Comparação das emissões previstas no Cenário B com as emissões verificadas atualmente no Cenário A;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, nas condições futuras de exploração da Pedreira Vale de Mós, para o Cenário B e para o Cenário C, para um ano meteorológico completo (2017), validado face à Normal Climatológica de Setúbal. A simulação foi efetuada para os 4 grupos de emissão distintos (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira), mantendo a abordagem seguida na caracterização do ambiente afetado pelo projeto;
- Comparação dos resultados obtidos, para o Cenário B e para o Cenário C, com os valores limite aplicáveis em ar ambiente, para os poluentes em estudo e com os valores obtidos para o Cenário A;
- Comparação dos resultados obtidos, para o Cenário B e para o Cenário C, com os resultados estimados no Cenário A, para os locais coincidentes com as estações de monitorização de qualidade do ar, no sentido de se determinar a variação expectável das concentrações de poluentes nesses pontos de amostragem.

Foram ainda apresentadas algumas medidas a ter em consideração para minimização de impactes na qualidade do ar, para as condições futuras de exploração da Pedreira, bem como uma análise ao plano de monitorização já aplicado pela SECIL, no sentido de se verificar se as alterações previstas implicam uma atualização do mesmo.

III.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO

A Pedreira Vale de Mós encontra-se localizada na localidade de Outão, a cerca de 5,5 km a sudoeste do centro da cidade de Setúbal e a 500 m a sudoeste da fábrica de cimento. A área definida para aplicação do modelo foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Posicionamento da Pedreira Vale de Mós em zona central do domínio em estudo;
2. Topografia da envolvente;
3. Localização dos recetores sensíveis.

A Figura III-1, Figura III-2 e Figura III-3 apresentam o enquadramento espacial e topográfico representativo do Cenário A, Cenário B e Cenário C, respetivamente. As alterações topográficas são apenas expectáveis na zona de exploração da Pedreira.

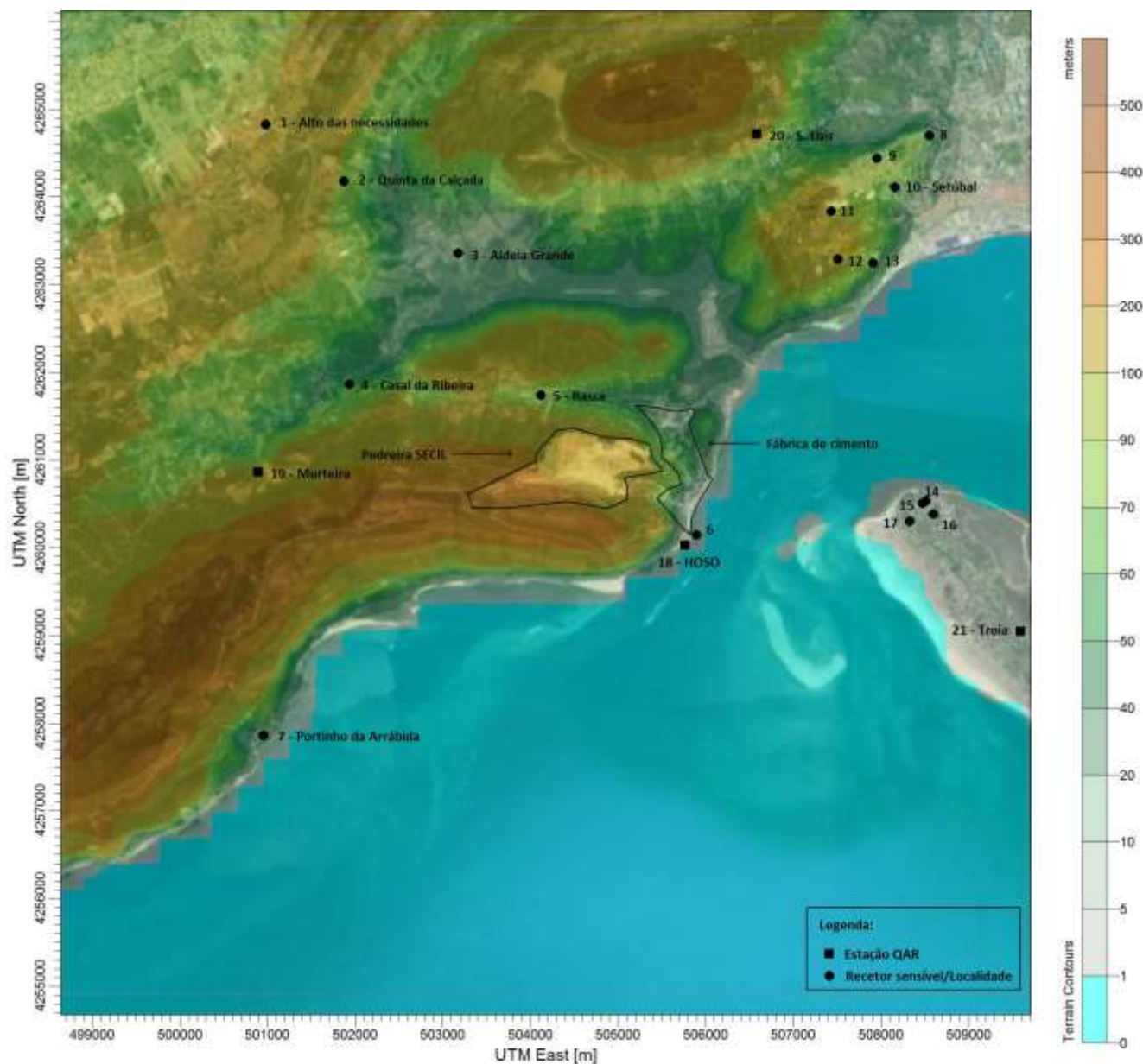


Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km²) representativo do Cenário A (situação atual).

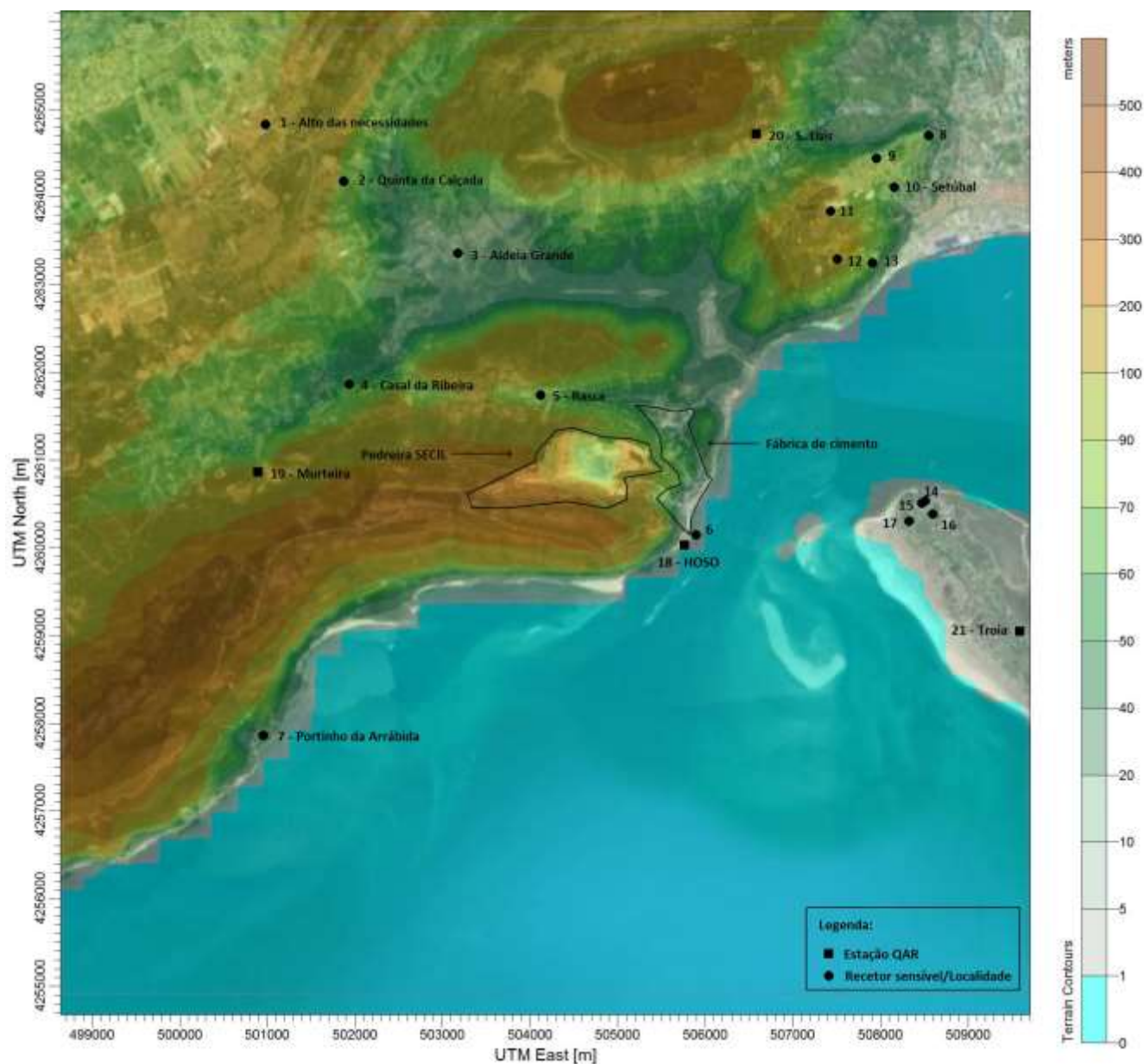


Figura III-2 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km²) representativo do Cenário B (situação futura sem ampliação Pedreira).

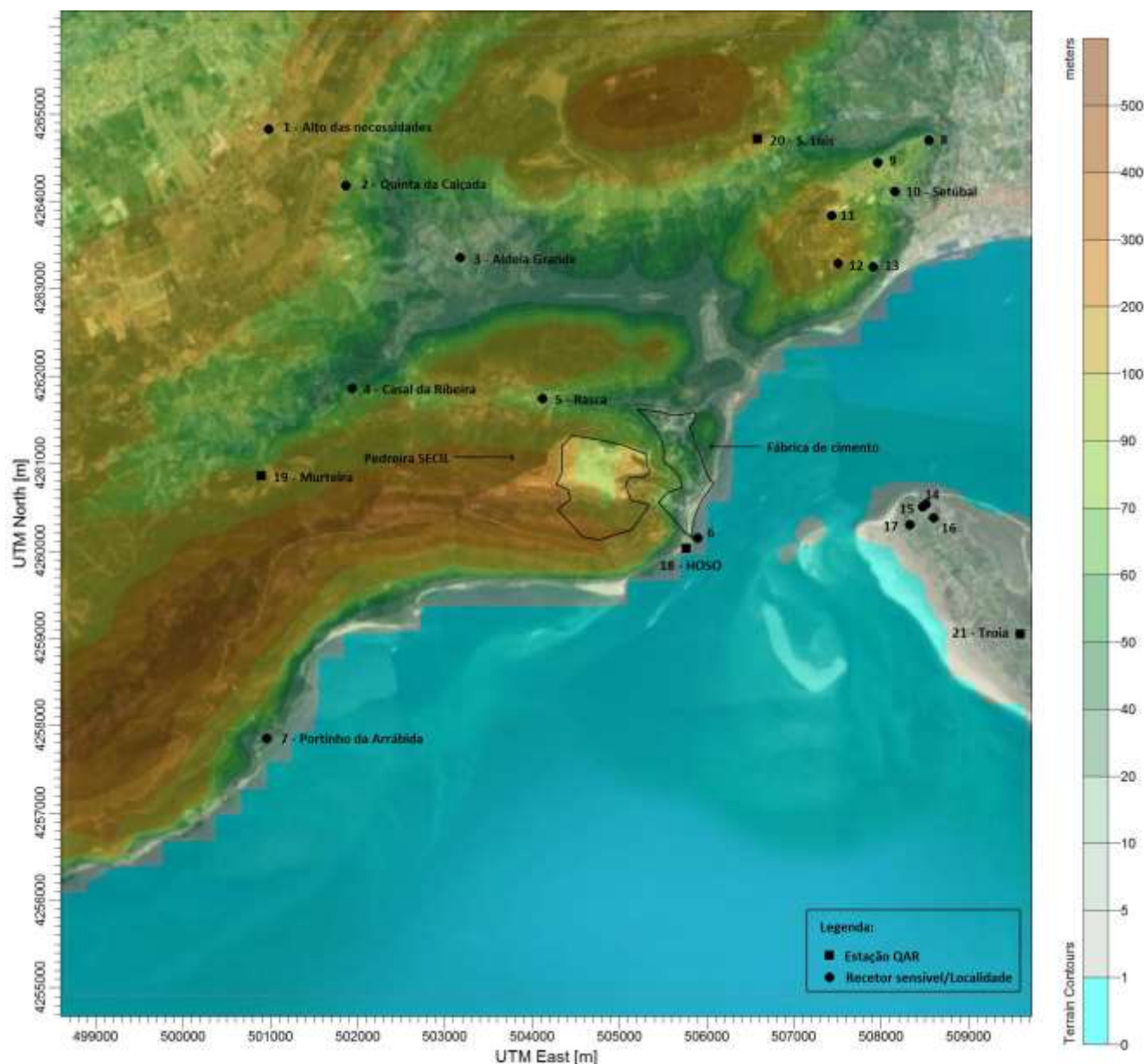


Figura III-3 – Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo (121 km²) representativo do Cenário C (situação futura com ampliação Pedreira).

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro na Pedreira Vale de Mós e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores foram também considerados 21 recetores sensíveis, isto é, locais com potencial de afetação da saúde humana. Dentro destes 21 recetores considerados, foram também incluídas as 4 estações de monitorização de qualidade do ar da rede da SECIL.

A Tabela III-1 e a Tabela III-2 apresentam, respetivamente, as características do domínio em estudo e as características dos recetores sensíveis contemplados no presente estudo. A Figura III-4 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo e a respetiva localização dos recetores sensíveis considerados no estudo.

Tabela III-1 – Características da área de estudo

Parâmetros	Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X) 498675
	Norte (Y) 4254918
Extensão máxima a este (metros)	11000
Extensão máxima a oeste (metros)	11000
Área (km ²)	121
Espaçamento da malha cartesiana (metros)	250
Número de recetores (células)	2025

Tabela III-2 – Características dos recetores sensíveis

Recetor sensível ⁽¹⁾	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)
1 – Alto das necessidades	500981,03/4264824,85
2 – Quinta da Calçada	501868,03/4264179,88
3 – Aldeia Grande	503174,88/4263358,87
4 – Casal da Ribeira	501938,08/4261863,88
5 – Rasca	504118,9/4261742,95
6 – Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão	505745,02/4260087,85
7 – Portinho da Arrábida	500955,95/4257857,08
8 – Hotel do Sado	508549,03/4264702,05
9 – Escola básica Setúbal nº 9	507956,11/4264441,91
10 – Setúbal	508154,98/4264113,85

Recetor sensível ⁽¹⁾	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	507432,96/4263840,98
12 – Quinta de São Filipe	507506,11/4263292,09
13 – Pousada de São Filipe	507905,95/4263250,87
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	508510,11/4260534,15
15 – Casino Troia	508473,08/4260506,06
16 – Troia Resort	508597,00/4260381,98
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	508326,98/4260301,87
18 – HOSO (estação de monitorização de qualidade do ar) ⁽²⁾	505765,66/4260031,77
19 – Murteira (estação de monitorização de qualidade do ar) ⁽²⁾	500896,25/4260861,96
20 – São Luís (estação de monitorização de qualidade do ar) ⁽²⁾	506585,47/4264717,46
21 – Troia (estação de monitorização de qualidade do ar) ⁽²⁾	509594,46/4259049,11

⁽¹⁾ Recetores com potencial de afetação da saúde humana.

⁽²⁾ Recetores coincidentes com as 4 estações de monitorização da qualidade do ar da rede SECIL.

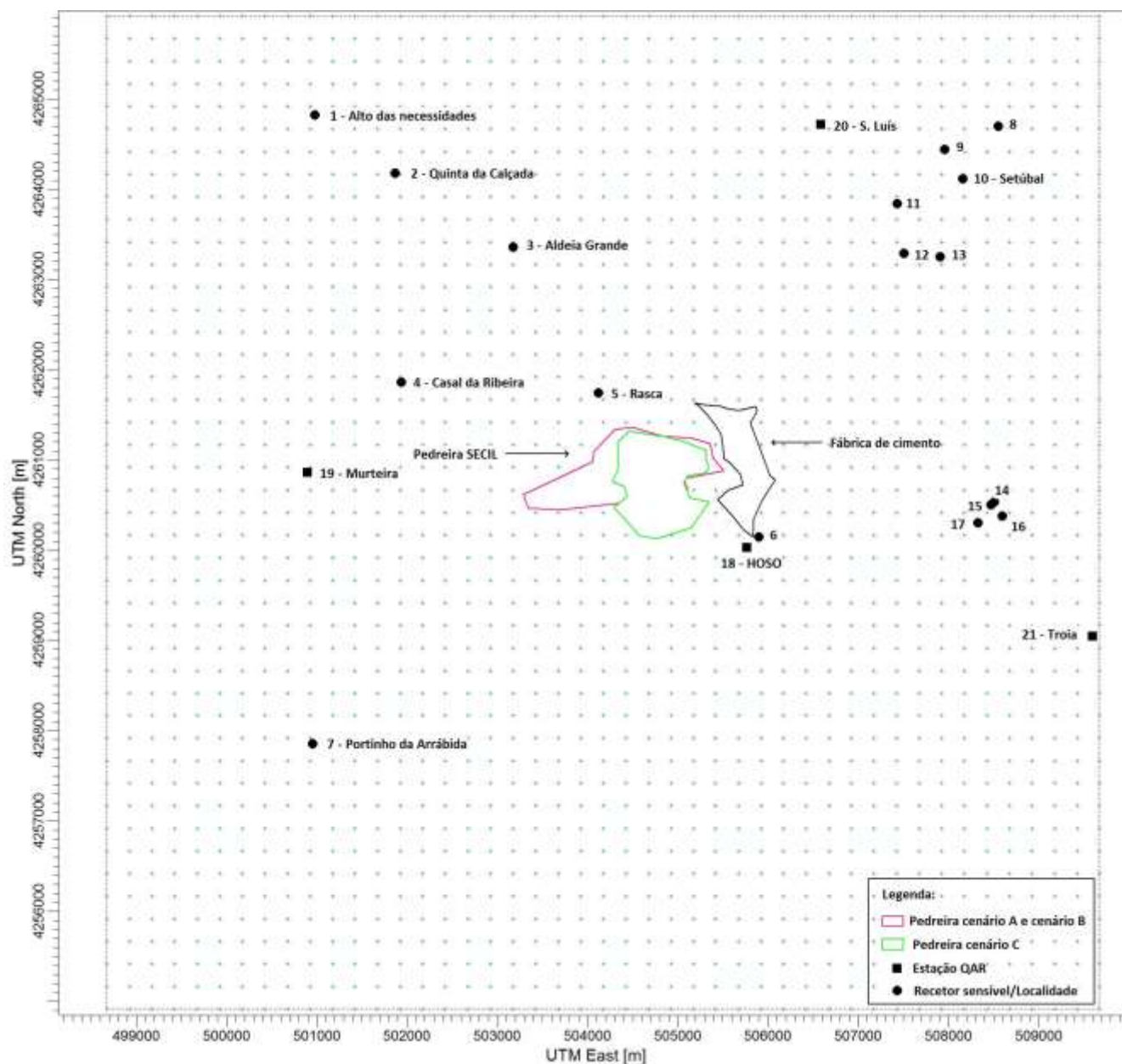


Figura III-4 – Grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo (121 km²).

III.3 OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA

A topografia e uso do solo da envolvente são, juntamente com os dados meteorológicos e as emissões/condições de emissão, fatores determinantes no que diz respeito aos níveis de qualidade do ar estimados por modelação.

O ficheiro de base topográfica utilizado na simulação local foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura III-1, Figura III-2 e Figura III-3 do III.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO. As alterações topográficas são apenas expectáveis na zona de exploração da Pedreira.

Os obstáculos de volumetria significativa (edifícios) podem perturbar o escoamento atmosférico, condicionando a dispersão dos poluentes atmosféricos. Assim, os edifícios pertencentes à Pedreira Vale de Mós foram introduzidos no modelo, tendo como base as especificações volumétricas fornecidas pelo proponente.

III.4 METEOROLOGIA

O modelo de dispersão utilizado exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

A variável meteorológica influencia significativamente a dispersão de poluentes, sendo portanto fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve modelar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacto de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico, coincidente como ano de simulação, fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

Para melhorar o desempenho do modelo, sempre que existem estações dentro do domínio de estudo, as observações registadas nessas estações são incorporadas na simulação por uma técnica conhecida por *Data Assimilation*. Assim, na modelação mesometeorológica, conduzida para o ano de 2016 pelo modelo TAPM, foram integrados os dados meteorológicos desse ano das estações de Comporta, Moinhola, Montevil e Vila Nogueira de Azeitão, para o ano de 2017 foram integrados dados de Moinhola, Montevil e Vila Nogueira de Azeitão e, para o ano de 2018 foram integrados dados de Montevil e Vila Nogueira de Azeitão, disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

De forma a validar a adequação do ano meteorológico a utilizar nas simulações ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, para os diferentes anos e com dados medidos das diferentes estações meteorológicas,

foram comparados com os dados da Normal Climatológica de Setúbal (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à Normal Climatológica representativa do local em estudo correspondem aos estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento da estação meteorológica de Montevil do ano 2017.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas na Tabela III-3. A classe de ventos calmos ($< 1,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Tabela III-3 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

Setores de direção do vento	Gama de valores (graus)	Setores de direção do vento	Gama de valores (graus)
Norte (N)	338 – 22	Sul (S)	158 – 202
Nordeste (NE)	23 – 67	Sudoeste (SO)	203 – 247
Este (E)	68 – 112	Oeste (O)	248 – 292
Sudeste (SE)	113 – 157	Noroeste (NO)	293 – 337

III.5 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as seguintes fontes emissoras, com relevo na qualidade do ar local, associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós nas condições atuais (Cenário A) e previstas de operação futura: Cenário B, sem ampliação Pedreira, e Cenário C, com ampliação Pedreira:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias;
- Atividades de detonação e perfuração, manuseamento e armazenamento de material (marga e calcário);
- Fontes difusas associadas ao britador. Apesar da britagem não integrar o processo produtivo da Pedreira, mas sim da fábrica de cimento, esta foi contemplada como fonte emissora da Pedreira, seguindo a abordagem da Proposta de Definição do Âmbito²;
- Tráfego rodoviário.

² Proposta de Definição do Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Fusão e Ampliação da Pedreira Vale de Mós A. Elaborado por VISA Consultores. Maio 2019.

Para além das emissões consideradas anteriormente, representativas da operação da Pedreira, foram ainda tidas em consideração as emissões associadas às fontes externas à Pedreira, que se mantiveram inalteradas nos três cenários de emissão considerados (Cenário A, Cenário B e Cenário C), nomeadamente:

- Funcionamento das máquinas não rodoviárias na fábrica de cimento e no cais marítimo da SECIL. Ao nível das máquinas não rodoviárias foi tida em consideração a substituição para equipamentos novos prevista para 2022;
- Fontes difusas da fábrica de cimento e do cais marítimo da SECIL;
- Fontes pontuais da fábrica de cimento e do cais marítimo da SECIL;
- Tráfego marítimo associado à fábrica de cimento;
- Tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo.

A influência das restantes fontes emissoras com relevo no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação, foi contemplada através da aplicação de um valor de fundo. Os valores de fundo tiveram por base os valores médios, de cada poluente, obtidos nas estações de monitorização de qualidade do ar da SECIL (HOSO, Murteira, São Luís e Troia), nos últimos três anos com dados disponíveis (2017-2019), para as direções de vento contrárias à influência das fontes consideradas na estimativa das emissões (Pedreira, Fábrica de cimento/cais marítimo e vias rodoviárias). Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo, que se mantiveram inalterados nos três cenários de emissão considerados (Cenário A, Cenário B e Cenário C), foram:

- $\text{NO}_2 = 7,04 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- $\text{CO} = 350,64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- $\text{PM}_{10} = 19,45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
- $\text{SO}_2 = 2,24 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

Salienta-se que os valores de fundo determinados foram apenas aplicados aos resultados estimados para o Grupo Cumulativo, uma vez que para os restantes 3 grupos de emissão avaliados (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira), pretendeu-se avaliar o efeito exclusivo das fontes representativas.

A Figura III-5 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C.

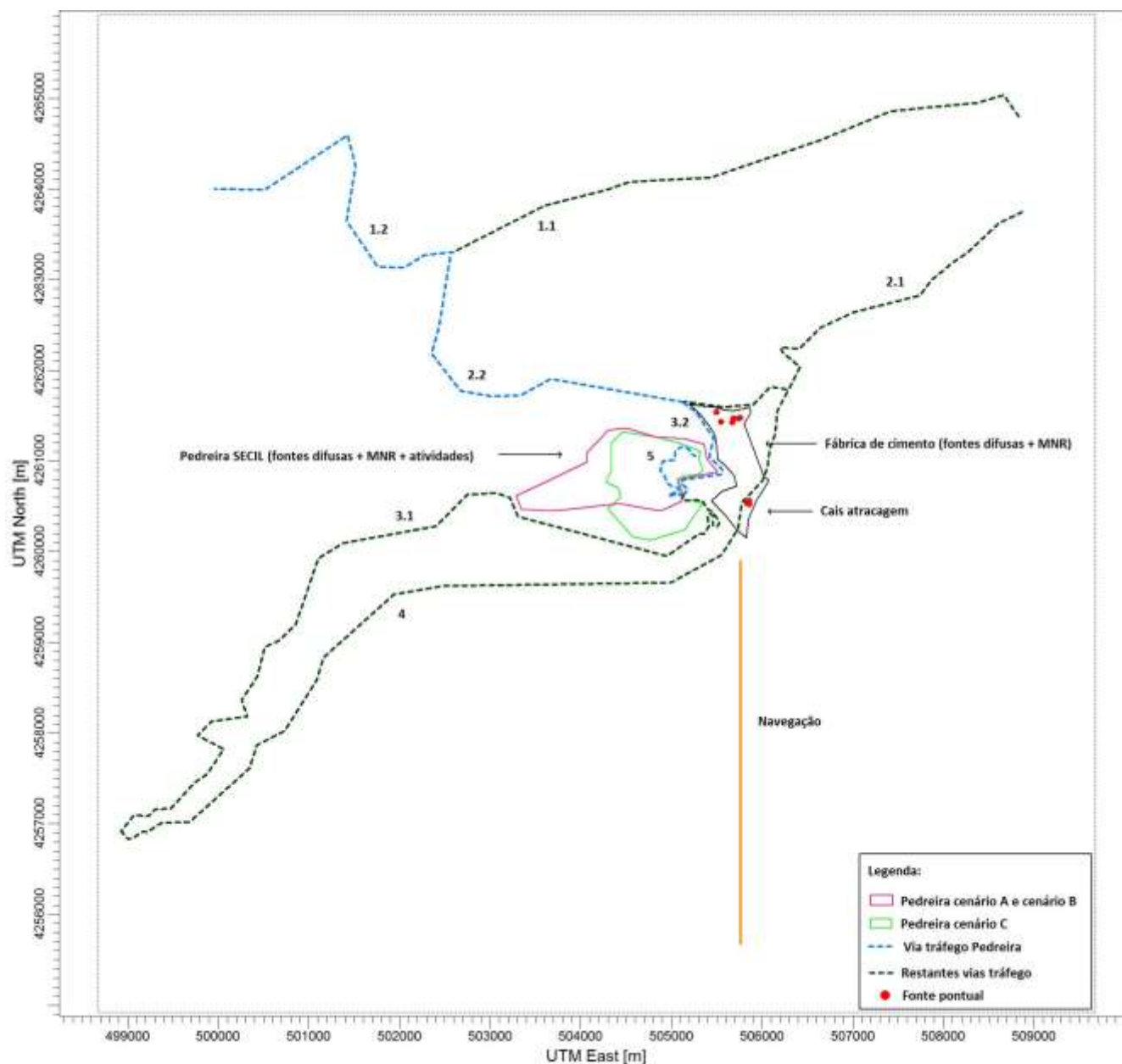


Figura III-5 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas na área de domínio de estudo (121 km²) para os três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C).

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada das fontes emissoras consideradas no estudo.

III.5.1 MÁQUINAS NÃO RODOVIÁRIAS QUE OPERAM NA PEDREIRA, NA FÁBRICA DE CIMENTO E NO CAIS MARÍTIMO DA SECIL

Foram consideradas as emissões atmosféricas associadas ao funcionamento das máquinas não rodoviárias da Pedreira Vale de Mós e da fábrica de cimento (fonte externa ao projeto) e cais marítimo da SECIL (fonte externa ao projeto).

Na Tabela A.I 1 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS são apresentadas as características dos equipamentos considerados no estudo, ao nível de quantidade, potência, combustível, ano de construção e número de horas de funcionamento no ano. De acordo com a informação facultada pelo proponente, todos os equipamentos com data inferior a 2015 serão, em 2022, substituídos por equipamentos novos. Assim, para os cenários futuros (Cenário B e Cenário C) foram considerados os fatores de emissão representativos de equipamentos novos. Ao nível dos equipamentos da Pedreira, é expectável também uma variação das horas de operação entre os três cenários avaliados. Para a fábrica de cimento/cais marítimo não são expectáveis alterações no horário de funcionamento dos equipamentos.

Na zona de operação da Pedreira Vale de Mós, foi ainda considerado o funcionamento dos seguintes veículos: 7 veículos ligeiros (130 horas por ano), 2 veículos pesados (130 horas por ano), 1 camião de transporte de combustível (130 horas por ano) e 2 camiões rega (2860 horas por ano).

As emissões atmosféricas foram calculadas de acordo com o procedimento estabelecido para as máquinas não rodoviárias no EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)³.

Uma vez que a circulação das máquinas não rodoviárias afetas à Pedreira Vale de Mós se faz por vias não pavimentadas, foi necessário ainda calcular as emissões de poeiras associadas, de acordo com a metodologia indicada no capítulo 13.2.2: *Unpaved Roads*, do AP42 da EPA (*Environmental Protection Agency*)⁴, para locais industriais, com a aplicação da Equação 1.

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \cdot 281,9 \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo:

E – fator de emissão (g·veículo⁻¹·km⁻¹);

k – fator de multiplicação dependente do tamanho da partícula;

a, b – coeficientes dependentes do tamanho da partícula;

s – percentagem de material particulado com fração inferior a 75 µm;

W – peso médio do veículo (ton).

³ EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2019). *Non-road mobile sources and machinery*.

⁴ AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, novembro 2006, Chapter 13.2.2 – *Miscellaneous Sources: Unpaved roads*.

O fator de emissão obtido foi ainda corrigido, tal como se apresenta na Equação 2, tendo em consideração que ocorre o fenómeno de mitigação natural devido, por exemplo, à ocorrência de precipitação. No sentido de se avaliar o pior cenário em termos de emissões, não foi contemplada a redução destas emissões que ocorre através do processo de rega, ainda que esta seja prática comum na Pedreira.

$$E_{ext} = E \cdot \left[\frac{(365 - P)}{365} \right] \quad (\text{Equação 2})$$

Sendo:

E_{ext} – fator de emissão extrapolado tendo em consideração a mitigação natural ($\text{g} \cdot \text{veículo}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$);

E – fator de emissão obtido através da Equação 1 ($\text{g} \cdot \text{veículo}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$);

P – número de dias no ano em que se verifica, pelo menos, 0,254 mm.

As emissões determinadas para os equipamentos foram alocadas às respetivas áreas operacionais da Pedreira Vale de Mós, da fábrica de cimento e cais da SECIL.

Na Tabela A.I 2 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS apresentam-se as emissões totais que foram contempladas, nos 3 cenários em estudo (Cenário A, Cenário B e Cenário C), no modelo de dispersão, tendo em consideração as características dos equipamentos anteriormente apresentadas (Tabela A.I 1 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS).

Em relação ao SO_2 , poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões das máquinas não rodoviárias, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

III.5.2 EXTRAÇÃO DE MARGA E CALCÁRIO (DETONAÇÃO E PERFURAÇÃO) NA PEDREIRA VALE DE MÓS

As emissões associadas à detonação e perfuração associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós, e consequente extração de marga e calcário, foram calculadas utilizando dois documentos de referência: capítulo 13.3 *Explosive Detonation*, do AP42 da EPA⁵, para os poluentes NO_2 , CO e SO_2 , ao nível da detonação (considerando o explosivo/emulsão tipicamente utilizado na pedreira utilizado como um intermédio entre *Dynamite ammonia* e ANFO), e o documento guia do EPA AP-42 *Western Surface Coal Mining* (E.U.A.)⁶, para as PM10, ao nível da detonação e perfuração.

Seguindo a metodologia indicada, não foi possível diferenciar as emissões por material extraído (marga e calcário), uma vez que não existe diferenciação do fator de emissão por tipo de material. No entanto, esta abordagem conservadora

⁵ AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, fevereiro 1980. Chapter 13.3 – Explosive Detonation.

⁶ AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, abril 2008, Drilling and Blasting Operations.

permite avaliar um cenário mais pessimista, na medida que as emissões reais da extração da marga (material com maiores teores de humidade, logo material mais pastoso) são inferiores às contempladas no presente estudo.

Os dados necessários ao cálculo das emissões do Cenário A, Cenário B e Cenário C encontram-se sintetizados na Tabela A.I 3 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, tendo por base a informação facultada pelo proponente.

As emissões associadas à detonação (para o NO₂, CO, PM10 e SO₂) e à perfuração (apenas para as PM10), para cada cenário de emissão em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C), encontram-se sintetizadas na Tabela A.I 4 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.

III.5.3 ATIVIDADES DE MANUSEAMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAL NA PEDREIRA VALE DE MÓS

De seguida apresenta-se a metodologia considerada para a determinação das emissões associadas às atividades de:

- Atividade 1: carga do material (marga e calcário) da zona de extração para o local onde é armazenado (local fechado, sem aberturas para o exterior). Uma vez que a zona de armazenamento é fechada, não foram consideradas emissões associadas à descarga de material para o local de armazenamento e à ação do vento sobre a pilha de armazenamento;
- Atividade 2: descarga de calcário com origem no exterior (calcário externo) para a pilha de armazenamento a céu aberto;
- Atividade 3: armazenamento de calcário externo na pilha de armazenamento – ação do vento sobre a pilha;

- Atividade 4: carga do calcário externo da pilha de armazenamento para o local onde ocorre a britagem. A descarga do calcário externo na zona de britagem, ocorre em local fechado, pelo que não foram consideradas as emissões associadas a esta atividade.

O cálculo das emissões inerentes à atividade de carregamento de material teve em consideração o procedimento estabelecido no capítulo 11.19.2 do AP42 da EPA⁷. Foi considerado o fator de emissão de PM10 que se encontra na Tabela 11.19.2-1 do referido documento, para a atividade *truck loading – conveyor crushed stone*, para a carga do material (marga e calcário) da zona de extração para o local onde é armazenado e carregamento do calcário externo da pilha de armazenamento para o local onde ocorre a britagem. Para a atividade de descarregamento do calcário externo para a pilha de armazenamento, recorreu-se ao fator de emissão de PM10 que se encontra na Tabela 11.19.2-1 do referido documento, para a atividade *truck unloading – fragmented stone*.

Mais uma vez, ao nível do carregamento do material extraído, marga e calcário, não foi possível diferenciar as emissões por tipo de material, uma vez que não existe diferenciação do fator de emissão. No entanto, esta abordagem permite avaliar um cenário mais pessimista, pelas razões anteriormente apresentadas.

As emissões associadas ao armazenamento de calcário externo na pilha de armazenamento foram determinadas de acordo com o procedimento estabelecido no capítulo 13.2.4, do AP42 da EPA⁸, tendo sido estabelecido o fator de emissão de PM10 de acordo com a Equação 1.

$$E = k * (0,0016) * \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo,

E – Fator de emissão (kg PM10·Mg material transferido⁻¹)

k – multiplicador de acordo com o tamanho da partícula (0,35 para PM10)

U – velocidade média do vento (m·s⁻¹) (3,66 para o ano de simulação)

M – Teor de humidade (%) (2,43% para o calcário externo, de acordo com a indicação do proponente)

A emissão teve ainda em consideração a quantidade de material que se encontra armazenado em zona exterior, ou seja, sujeito à erosão do vento, para os 3 cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C).

Tendo em consideração a tipologia das atividades consideradas e os dados disponíveis nos documentos de referência anteriormente mencionados, as PM10 correspondem ao poluente com maior relevo, não sendo, desta forma, por serem

⁷ AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, agosto 2004. Chapter 11.19.2: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing.

⁸ AP 42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factors), USEPA, novembro 2006. Chapter 13.2.4: Aggregate handling and storage piles.

inexistentes/negligenciáveis, determinadas as emissões dos restantes poluentes avaliados no presente estudo (NO₂, CO e SO₂).

A Tabela A.I 5 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS apresenta as emissões consideradas na modelação da qualidade do ar associadas às atividades de manuseamento e armazenamento de material, descritas anteriormente, para o poluente PM₁₀, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C.

III.5.4 FONTES DIFUSAS ASSOCIADAS À PEDREIRA, À FÁBRICA DE CIMENTO E AO CAIS MARÍTIMO DA SECIL

As fontes difusas existentes na Pedreira Vale de Mós (britador) e na fábrica de cimento/cais marítimo (fontes externas ao projeto) dizem respeito às emissões de PM₁₀ associadas às diversas atividades de operação.

Os valores de emissão de PM₁₀ considerados no estudo de dispersão, apresentados na Tabela A.I 6 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, são representativos dos valores reportados no PRTR, para o ano de 2017, que tiveram em consideração o respetivo horário de funcionamento. Considerou-se que as emissões no futuro (Cenário B e Cenário C) se mantinham inalteradas face à situação atual (Cenário A).

As emissões determinadas foram alocadas às respetivas áreas operacionais da Pedreira Vale de Mós e da fábrica de cimento.

III.5.5 FONTES PONTUAIS EXISTENTES NA FÁBRICA DE CIMENTO E NO CAIS MARÍTIMO DA SECIL

A fábrica de cimento, considerada como fonte externa ao projeto, apresenta, atualmente, 9 fontes fixas (FF1 à FF9) associadas ao funcionamento dos 2 fornos e dos moinhos de carvão e de cimento, que promovem a emissão de poluentes atmosféricos, que variam de fonte para fonte. Três das 9 fontes fixas (FF5, FF6 e FF9 – associados aos moinhos) encontram-se localizadas no cais marítimo da SECIL.

As características estruturais das fontes pontuais, nomeadamente altura e diâmetro das chaminés, tiveram por base a informação facultada pelo proponente.

Os dados de escoamento atmosférico (temperaturas de escoamento, caudais volúmicos e mássicos de poluentes) da FF1 e da FF2 foram retirados dos relatórios de monitorização de efluentes gasosos, fornecidos pelo proponente, respeitantes às condições máximas registadas, para os valores médios de 30 minutos, registados durante as medições realizadas em contínuo em 2019. Para as fontes FF3 à FF10, os dados de emissão tiveram origem nos valores reportados no PRTR, para o ano de 2017, que tiveram em consideração o respetivo horário de funcionamento. De acordo com o PRTR de 2017 a FF8 não teve qualquer emissão associada, não sendo por isso considerada no presente estudo.

Mantendo a mesma abordagem conservativa, considerou-se ainda que as emissões de PTS, registadas nas campanhas de monitorização (em contínuo e pontuais), correspondem na sua totalidade à fração de PM10.

Para uma melhor representatividade dos dados utilizados, as emissões contempladas no estudo, tiveram em consideração o horário de funcionamento das fontes da unidade, disponibilizado pelo proponente.

A Tabela A.I 7 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS apresenta as características estruturais, as emissões e condições de emissão das fontes pontuais da SECIL, consideradas no estudo de dispersão, no Cenário A, Cenário B e Cenário C, uma vez que não se prevê a alteração das considerações de operação na situação futura de exploração.

III.5.6 TRÁFEGO MARÍTIMO ASSOCIADO À FÁBRICA DE CIMENTO

As emissões marítimas, consideradas como externas ao projeto, foram estimadas para as tipologias de navios características do terminal do Porto da SECIL (carga geral, cimenteiros e rebocadores), tendo por base a potência dos motores, disponibiliza pelo proponente, e os fatores de emissão do EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*) para esta atividade⁹.

As características dos navios de carga gerais e cimenteiros foram disponibilizadas pelo proponente. Na impossibilidade de acesso às características dos rebocadores, que auxiliam nas manobras de atracagem/desatracaçem dos navios, assumiram-se valores médios para a tipologia de navio em causa.

Na Tabela A.I 8 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, foi apresentado o número de navios, considerado no presente estudo, verificados para o ano de 2019. Não é esperado que o número de navios altere na situação futura, pelo que os valores apresentados foram considerados representativos do Cenário A, Cenário B e Cenário C.

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracaçem (*manoeuvring*) e acostado no cais (*hotelling*). Nos dois primeiros casos, os tempos associados a cada uma destas fases foram estimados com base nas velocidades de circulação típicas dos navios considerados e nas respetivas distâncias, tendo em conta o acesso marítimo ao cais da SECIL. Em relação à última fase (*hotelling*), os tempos associados a esta fase foram considerados de acordo com a informação disponibilizada pelo proponente, para cada tipologia de navio. Ressalva-se ainda que para os rebocadores apenas se consideraram as emissões associadas às manobras de atracagem/desatracaçem.

As emissões de SO₂ dependem diretamente do teor de enxofre do combustível que, de acordo com o nº 1 do artigo 4º B do Decreto-Lei nº 170-B/2014, não permite que os navios em portos nacionais, independentemente de estarem a efetuar operações de carga/descarga, utilizem combustíveis navais com um teor de enxofre superior a 0,10% em massa.

⁹ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook, (2019). *International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping)*.

Da Tabela A.I 9 à Tabela A.I 12 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, apresentam-se as emissões associadas ao tráfego marítimo da SECIL, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C.

III.5.7 TRÁFEGO RODOVIÁRIO ASSOCIADO À PEDREIRA E ÀS PRINCIPAIS VIAS EXISTENTES NO DOMÍNIO

Ao nível do tráfego rodoviário, tal como realizado para as restantes fontes emissoras, foi efetuada uma análise das emissões atmosféricas que integraram o modelo de dispersão, provenientes tanto das vias externas existentes no domínio (externas ao projeto), como das vias usadas para transporte de material para a Pedreira. Ao nível das vias usadas para transporte de material para a Pedreira, salienta-se que, no modelo de dispersão, apenas foram integrados os troços do percurso efetuado que estão inseridos dentro do domínio de simulação definido para avaliação do impacto na qualidade do ar local.

Para além desta análise, tendo em conta que o tráfego rodoviário associado ao transporte de material para a Pedreira, corresponde à fonte emissora com maior potencial de alteração, consoante as condições futuras de operação a adotar na Pedreira (Cenário B ou Cenário C), e, tendo em conta que tem uma área de afetação mais abrangente (não só local), considerou-se relevante efetuar também uma avaliação mais detalhada das emissões atmosféricas e de GEE, considerando o trajeto global efetuado desde Sesimbra até à Pedreira. As emissões atmosféricas determinadas nesta análise não foram integradas no modelo de dispersão pelas razões anteriormente apresentadas.

III.5.7.1 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – DOMÍNIO SIMULAÇÃO DISPERSÃO DE POLUENTES

Foram incluídas, no modelo de dispersão, as emissões do tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário externo até à Pedreira Vale de Mós e do tráfego externo das principais vias inseridas no domínio de simulação (consideradas como fontes externas ao projeto), designadamente, os troços da EN10 (via 1.1 e via 1.2), EN10-4 (via 2.1 e via 2.2), ER379-1 (via 3.1 e via 3.2), EN379-1 (via 4).

Os volumes de tráfego da EN10, EN10-4, ER379-1, EN379-1, foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal¹⁰, representativos do ano 2018, e encontram-se sintetizados na Tabela A.I 13 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS. Os volumes de tráfego destas vias externas consideram-se representativos do Cenário A, Cenário B e Cenário C.

Os volumes de tráfego para transporte de calcário externo até à Pedreira Vale de Mós, cuja circulação é efetuada pela EN10, EN10-4 e ER379-1 (vias 1.2, 2.2, 3.2) tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, para as condições de operação no Cenário A e no Cenário B, uma vez que no Cenário C a origem do calcário é exclusivamente interna, não sendo, por isso, necessário recorrer a fontes externas de calcário. Desta forma, considerou-se um movimento

¹⁰ CERTIPROJECTO, Lda. (2019). Mapa de ruído do Concelho de Setúbal.

diário de 94 veículos pesados, para o Cenário A, e um movimento diário de 242 veículos pesados, para o Cenário B, considerando ainda uma circulação diária de 16 horas, durante os dias úteis do ano. No interior da Pedreira, foi considerada a via 5, que serve de ligação entre a zona de entrada da Pedreira até ao local onde é descarregado o calcário externo, junto do britador, cujo volume de tráfego corresponde ao anteriormente referido, consoante o cenário em análise.

Apesar dos volumes de tráfego retirados do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal poderem ter já a contribuição do tráfego da Pedreira para transporte do calcário externo atual, numa atitude conservativa, os volumes de tráfego facultados pelo proponente para transporte do calcário externo foram adicionados aos volumes de tráfego do Mapa de Ruído. Este pressuposto teve por base o facto de não se conhecer a contribuição exata do tráfego da Pedreira no tráfego total disponibilizado no Mapa de Ruído, permitindo também contemplar uma possível evolução do volume de tráfego da Pedreira que possa ter ocorrido desde 2018 (ano relativo aos volumes de tráfego do Mapa de Ruído). Para o Cenário B, os volumes de tráfego para transporte de calcário externo, facultados pelo proponente, foram também adicionados aos volumes de tráfego disponibilizados no Mapa de Ruído que, por sua vez, se mantiveram inalterados face ao considerado no Cenário A.

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculator¹¹, desenvolvido por Alexandre Caseiro¹² em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)¹³, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP¹⁴ e da ASF¹⁵.

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

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação¹⁶, valores esses que se apresentam, para cada uma das vias consideradas, na Tabela A.I 14 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.

Por fim, da Tabela A.I 15 à Tabela A.I 17 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, apresentam-se, para as vias de tráfego consideradas no estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO e PM₁₀.

¹¹ Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatorR.2>

¹² CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf

¹³ EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2016 – Update Jul. 2018). Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente.

¹⁴ ACAP, (2018). Estatísticas do setor automóvel (dados relativos a 2017) – edição 2018.

¹⁵ ASF (2017). Parque Automóvel Seguro 2017, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

¹⁶ EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2016 – Update Jul. 2018). Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente.

Tal como nas máquinas não rodoviárias, o poluente SO₂ não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

Importa salientar que, apesar do transporte de calcário externo ter origem em Sesimbra, no modelo de dispersão, apenas foram consideradas as emissões associadas ao troço das vias de acesso abrangidas no domínio de simulação, cujo objetivo se foca na avaliação do impacto na qualidade do ar a nível local.

III.5.7.2 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E GEE – AVALIAÇÃO GLOBAL (APLICÁVEL APENAS AO NÍVEL DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE CALCÁRIO PARA A PEDREIRA)

No sentido de se ter uma avaliação mais abrangente em termos de emissões atmosféricas associadas ao transporte de calcário externo e, uma vez que o transporte varia consoante o cenário em análise (Cenário A e Cenário B, sendo que no Cenário C é nulo), considerou-se relevante determinar também as emissões atmosféricas, tendo em conta o circuito global do transporte, considerando-se, para o efeito, a distância total de 27,7 km, desde Sesimbra, até à Pedreira.

As emissões foram determinadas seguindo a mesma metodologia que a contemplada na estimativa das emissões representativas do domínio de simulação, apresentada no ponto anterior.

Na Tabela A.I 18 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, apresentam-se as emissões globais dos poluentes NO₂, CO e PM₁₀ associadas ao transporte de calcário externo, desde a origem (Sesimbra) até à Pedreira, para o Cenário A e Cenário B, uma vez que no Cenário C a origem do calcário é exclusivamente interna, não sendo, por isso, necessário recorrer a fontes externas de calcário.

Com o objetivo de enquadrar o funcionamento do Pedreira Vale de Mós ao nível das emissões de GEE, apresenta-se de seguida a estimativa das emissões de GEE associadas ao transporte rodoviário de calcário desde Sesimbra até à Pedreira Vale de Mós.

As emissões de GEE foram estimadas de acordo com as metodologias estabelecidas no guia para a elaboração de inventários de emissão do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (PIAC)¹⁷, complementadas pelas metodologias do EMEP/CORINAIR¹⁸, consoante as diferentes fontes emissoras em estudo. A combustão de combustíveis fósseis promove a emissão de vários GEE, evidenciando-se o CO₂, CH₄ e N₂O.

Uma vez que foram calculadas as emissões para vários GEE, foi necessário calcular o CO₂ equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos.

¹⁷ United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

¹⁸ EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook (2016).

A Tabela III-4 apresenta os PAG¹⁹ de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões de CO₂ equivalente.

Tabela III-4 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE

GEE	PAG
CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	298

Relativamente aos fatores de emissão aplicados, estes foram determinados seguindo a mesma metodologia que a aplicada na estimativa dos poluentes atmosféricos (item III.5.7.1 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – DOMÍNIO SIMULAÇÃO DISPERSÃO).

Na Tabela A.I 18 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, apresentam-se as emissões de CO₂ equivalente associadas ao transporte de calcário desde Sesimbra até à Pedreira, para o Cenário A e para o Cenário B (Cenário C sem transporte de calcário externo associado).

III.5.8 SÍNTESE EMISSÕES

III.5.8.1 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – DOMÍNIO SIMULAÇÃO DISPERSÃO DE POLUENTES

No estudo de dispersão foram consideradas as emissões representativas do funcionamento da Pedreira Vale de Mós (funcionamento das máquinas não rodoviárias, atividades de extração, manuseamento e armazenamento de material, fontes difusas e tráfego rodoviário), que é o foco da avaliação do presente estudo, mas também das restantes fontes emissoras de relevo existentes no domínio em estudo, com destaque para as fontes associadas à fábrica de cimento (operação dos fornos e dos moinhos, das máquinas não rodoviárias, bem como das difusas), ao cais marítimo da SECIL (funcionamento dos moinhos, das máquinas não rodoviárias e do tráfego marítimo) e ao tráfego rodoviário das principais vias existentes na área em estudo.

No ANEXO II – SÍNTESE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS apresenta-se a síntese das emissões consideradas no modelo de dispersão, representativas do Cenário A, Cenário B e Cenário C, tendo em consideração todas as fontes consideradas no

¹⁹ APA (2019), Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2017.

estudo (Grupo Cumulativo). Apresenta-se também a variação das emissões atmosféricas globais entre os três cenários em avaliação.

Na Figura III-6 apresentam-se as emissões de poluentes atmosféricos representativas do Grupo Cumulativo (considerando todas as fontes contempladas no modelo de dispersão) para cada um dos cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C).

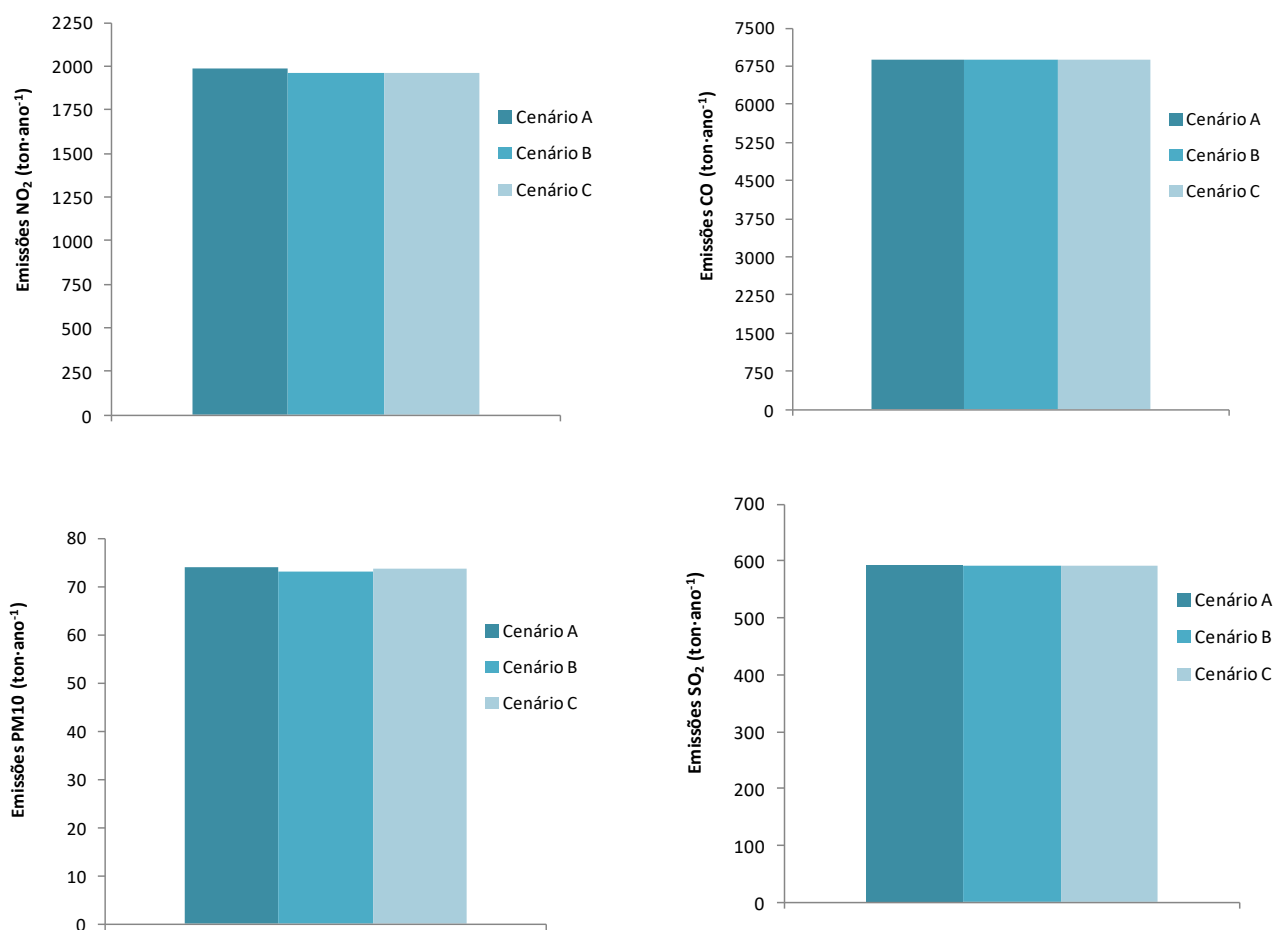


Figura III-6 – Emissões atmosféricas globais considerando a contribuição de todas as fontes contempladas no modelo de dispersão para os três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se uma variação residual ao nível das emissões de poluentes atmosféricos, demonstrando que a Pedreira, tanto nas condições atuais (Cenário A), como nas condições futuras (Cenário B e Cenário C),

tem um efeito pouco significativo, quando comparado com a contribuição das restantes grupos emissores existentes no domínio em estudo (com destaque para a fábrica de cimento da SECIL e para as vias rodoviárias).

Focando a análise apenas ao nível das emissões da Pedreira, Figura III-7, já é possível observar uma maior variação das emissões entre os três cenários em avaliação.

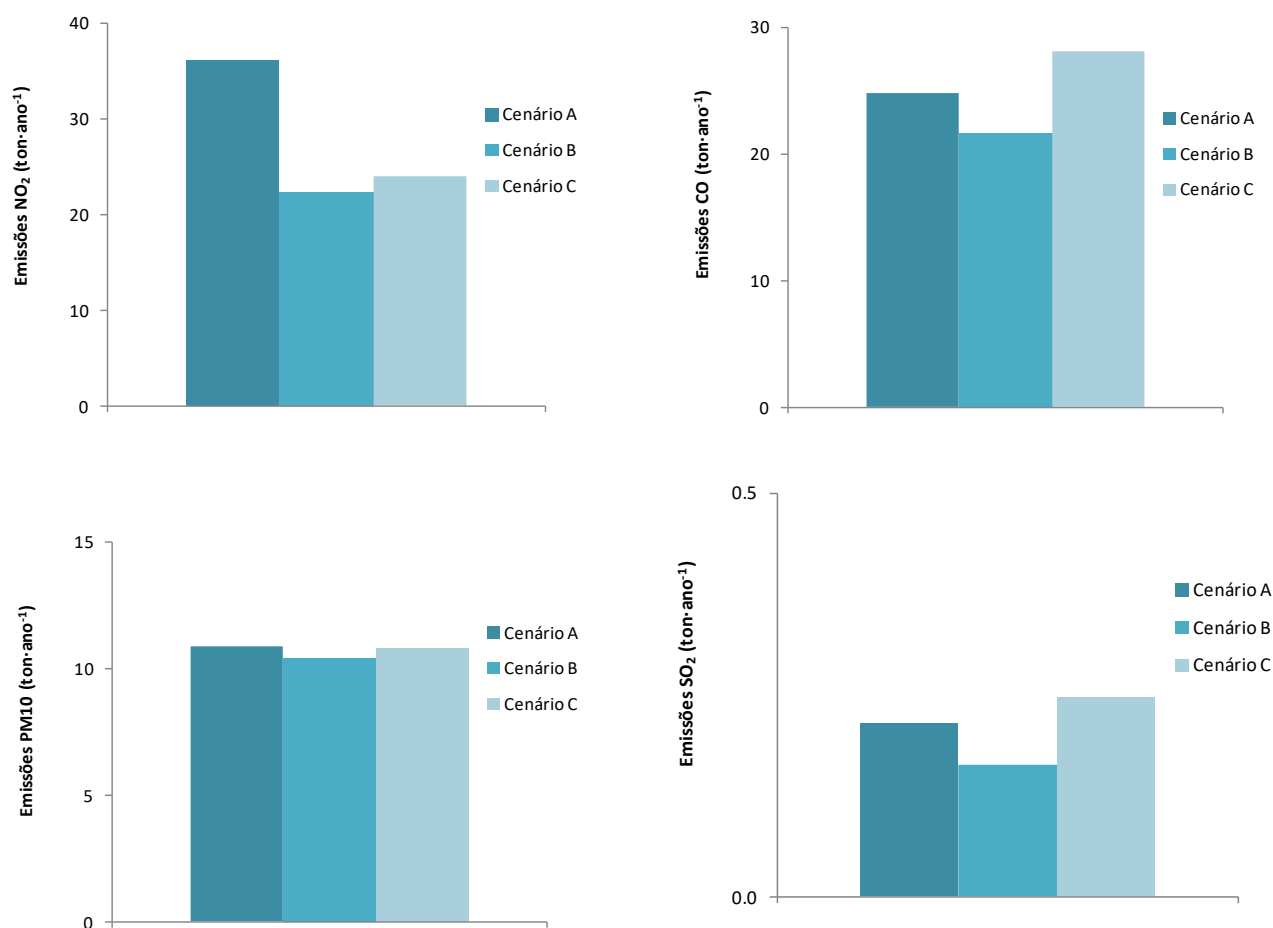


Figura III-7 – Emissões atmosféricas representativas da operação da Pedreira nos três cenários em avaliação (Cenário A, Cenário B e Cenário C)

Ao nível da Pedreira, os cenários futuros (Cenário B e Cenário C) tendem a apresentar emissões mais reduzidas quando comparadas com a situação atual (Cenário A), com exceção dos poluentes CO e SO₂ no Cenário C, representativo da ampliação da Pedreira. Este aumento das emissões, neste cenário e para estes poluentes, ainda que pouco significativo

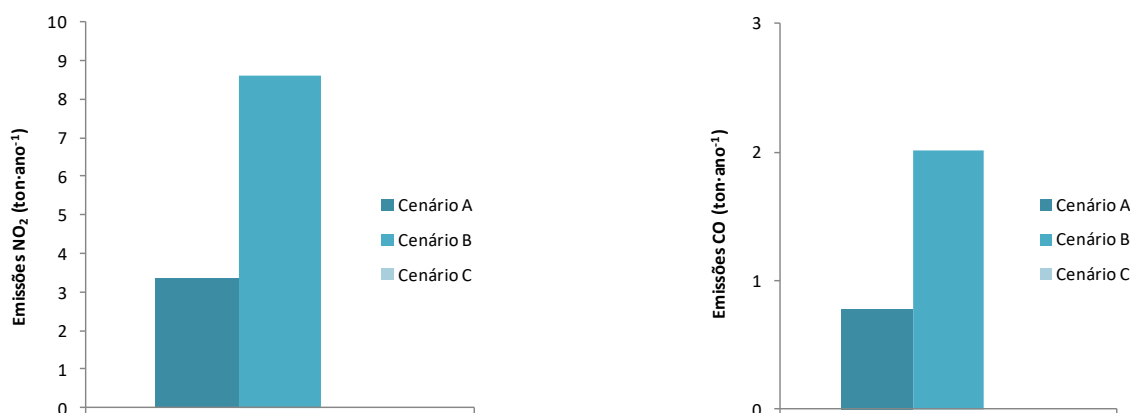
(ronda os 13-15%), está associado ao facto do aumento da área de exploração da Pedreira promover um aumento do número de horas de operação dos equipamentos e das atividades de detonação e extração de material. Para o CO (para o SO₂ não tem relevo) a atualização das máquinas da Pedreira para equipamentos novos não promove uma redução das emissões, uma vez que os fatores de emissão deste poluente para novos equipamentos não são diferentes dos fatores de emissão disponíveis para equipamentos mais antigos. Para o NO₂ e PM10, a atualização dos equipamentos corresponde ao principal fator para a redução das emissões verificadas, demonstrando assim o relevo da implementação desta medida no futuro.

No entanto, reforça-se, novamente, que estas variações obtidas nas emissões da Pedreira têm um efeito pouco residual nas emissões globais da área em estudo, conforme demonstrado na Figura III-6.

III.5.8.2 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E GEE – AVALIAÇÃO GLOBAL (APLICÁVEL APENAS AO NÍVEL DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE CALCÁRIO EXTERNO PARA A PEDREIRA)

No sentido de se ter uma avaliação mais abrangente em termos de emissões atmosféricas e de GEE, associadas ao transporte de calcário externo e, uma vez que o transporte varia consoante o cenário em análise (Cenário A e Cenário B, sendo que no Cenário C é nulo), considerou-se relevante determinar também as emissões atmosféricas e de GEE, tendo em conta o circuito global do transporte, considerando-se, para o efeito, a distância total de 27,7 km, desde Sesimbra, até à Pedreira.

A informação da Tabela A.I 18 do ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS serviu de base à construção dos gráficos apresentados na Figura III-8, relativos às emissões calculadas na avaliação global. Na Tabela A.II 3 do ANEXO II – SÍNTESE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, é apresentada a variação entre as emissões atmosféricas e de GEE consideradas para o Cenário A e para o Cenário B (para o Cenário C não há emissões associadas).



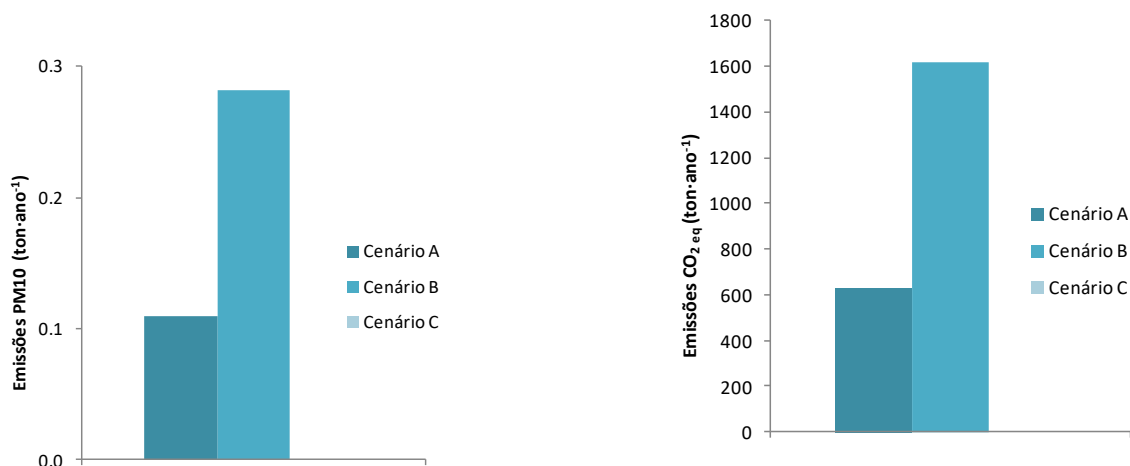


Figura III-8 – Emissões atmosféricas e de GEE associadas ao transporte rodoviário de calcário, desde o ponto de origem (Sesimbra) até à Pedreira, tanto na situação atual (Cenário A), como sem ampliação da Pedreira (Cenário B) e com ampliação da Pedreira (Cenário C)

Observa-se (Figura III-8) que as emissões de poluentes atmosféricos e GEE são mais elevadas para o Cenário B (sem ampliação da Pedreira), como seria de esperar, uma vez que se observa um aumento do volume de tráfego, face ao Cenário A (situação atual), originando um incremento bastante significativo em termos de emissões (na ordem de 157%). Por sua vez, no Cenário C (com ampliação da Pedreira) deixam de ocorrer emissões atmosféricas e de GEE associadas a este transporte de calcário, correspondendo assim ao cenário mais favorável.

III.6 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições atuais, Cenário A, e futuras de exploração, Cenário B (sem ampliação da Pedreira Vale de Mós) e Cenário C (com ampliação da Pedreira Vale de Mós).

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no ANEXO III – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS.

O dióxido de azoto é um poluente fortemente afetado pelas reações fotoquímicas que ocorrem no ar ambiente, principalmente por via de reações associadas à formação/depleção de ozono. O modelo de simulação usado para a realização deste estudo apresenta vias alternativas para a simulação deste poluente. Nas simulações realizadas foi utilizado o “*Ozone Limiting Method*”, que faz uso das concentrações medidas de ozono na atmosfera para estimar a conversão dos óxidos de azoto em dióxido de azoto.

Desta forma, a contabilização da concentração de NO₂, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, considerou-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente registados na estação de monitorização de qualidade do ar da rede nacional de Arcos, coincidente com o ano meteorológico considerado nas simulações.

No ANEXO IV – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO são apresentadas as considerações a ter em linha de conta na interpretação dos resultados provenientes do modelo de dispersão AERMOD.

A comparação dos resultados estimados é efetuada ainda através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, poderem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores estimados são efetuados os mapas de distribuição de valores de concentração.

IV CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A caracterização da qualidade do ar na situação atual (Cenário A) foi realizada com recurso à modelação da dispersão atmosférica de poluentes, a nível local, tendo em consideração as emissões representativas do Cenário Atual, nomeadamente as emissões associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós (máquinas não rodoviárias; atividades de detonação, perfuração, manuseamento e armazenamento de material; fontes difusas (britador); e tráfego rodoviário para transporte de calcário externo) e as fontes externas ao projeto (operação da fábrica de cimento/cais marítimo e tráfego rodoviário externo).

Neste capítulo foi igualmente efetuada a caracterização meteorológica da área em estudo, em termos dos parâmetros com maior influência ao nível da dispersão de poluentes atmosféricos.

IV.1 METEOROLOGIA

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM, foram comparados com os dados da Normal Climatológica (NC) de Setúbal (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à NC representativa do local em estudo correspondem aos dados estimados pelo TAPM com dados de direção e velocidade do vento típicos locais do ano de 2017.

Da Figura A.V 1 à Figura A.V 4 do ANEXO V – METEOROLOGIA apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica de Setúbal (1971-2000). Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

Síntese Interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, para o ano 2017, apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Setúbal, apesar dos valores estimados serem superiores aos registados na NC, para a maioria dos meses. Os valores de temperatura estimados variam entre os 10,8°C e os 22,3°C e os presentes na NC variam entre os 9,9°C e os 22,7°C.
- Os valores estimados para a humidade relativa, apresentam um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Setúbal. Os valores estimados variam entre os 69% e os 85% e registados em Setúbal variam entre os 69% e os 87%.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM ($9,2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e os $15,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) são

superiores aos valores presentes na NC, para a maioria dos meses, entre os $10,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e os $12,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, durante todo o ano considerado. Estes desvios podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que quanto maior a distância ao solo, maiores as velocidades de vento.

- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos norte (42,5%) para a Normal Climatológica de Setúbal. Para o local em estudo verifica-se a predominância de ventos de norte (32,2%), setor como à NC e noroeste (25,0%).
- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA SITUAÇÃO ATUAL – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2 , CO, PM_{10} e SO_2), para um ano completo de dados meteorológicos (2017), tendo em conta as emissões das fontes emissoras associadas ao funcionamento atual da Pedreira (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, fontes difusas, funcionamento de máquinas não rodoviárias e transporte rodoviário de material para a pedreira), da fábrica de cimento (fontes difusas, funcionamento de máquinas não rodoviárias, tráfego marítimo e fontes pontuais) e as emissões geradas pelo tráfego rodoviário das principais vias inseridas no domínio, nomeadamente EN10, EN10-4, ER379-1 E EN379-1.

A análise de resultados obtidos foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo e para os recetores sensíveis considerados, tendo em conta 4 grupos de emissão distintos:

- Grupo Cumulativo – contempla as emissões provenientes da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem, funcionamento das máquinas não rodoviárias e transporte rodoviário associado ao transporte de calcário externo para abastecimento da Pedreira), da fábrica de cimento/cais marítimo (funcionamento das máquinas não rodoviárias, fontes difusas, fontes pontuais e tráfego marítimo) e das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, incluindo as vias de acesso à Pedreira;
- Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira – que contempla apenas as emissões provenientes da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem funcionamento das máquinas não rodoviárias) e do tráfego rodoviário associado ao transporte de material para a Pedreira;

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

- Grupo Pedreira – que contempla apenas as emissões provenientes das atividades da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem e funcionamento das máquinas não rodoviárias);
- Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira – que contempla apenas as emissões do tráfego rodoviário associado ao transporte de material para a Pedreira.

Os resultados apresentados para a grelha de recetores aplicados ao domínio de estudo, para o Grupo Cumulativo, incluem, para os poluentes NO₂, CO, PM₁₀ e SO₂ os respetivos valores de fundo. Os valores de fundo para estes poluentes tiveram por base os valores médios obtidos nas estações de monitorização de qualidade do ar consideradas no presente estudo (HOSO, Murteira, São Luís e Troia) nos últimos três anos com dados disponíveis (2017-2019). Para os 3 grupos de emissão associados à Pedreira, nomeadamente: Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira, uma vez que o objetivo é avaliar o efeito exclusivo das respetivas fontes, não foram adicionados os valores de fundo determinados.

A avaliação do impacto na qualidade do ar local, para o Cenário A, baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

A comparação dos resultados estimados pelo modelo de simulação da qualidade do ar com os valores limite é realizada também tendo em conta a aplicação do fator de segurança F2 atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos. Por aplicação deste fator entende-se que os valores, estatisticamente, poderem ser metade (F2M) ou o dobro (F2D) dos valores estimados numericamente pelo modelo.

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração, que são representativos do Grupo Cumulativo. Os mapas de dispersão apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo, onde se incluem também as localidades e as estações de monitorização de qualidade do ar da rede da SECIL, cujo enquadramento espacial se encontra na Figura IV-1.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO



Figura IV-1 – Enquadramento espacial dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo (121 km²)

IV.2.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

IV.2.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO

A Figura IV-2 e a Figura IV-3 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 7,04 µg·m⁻³.

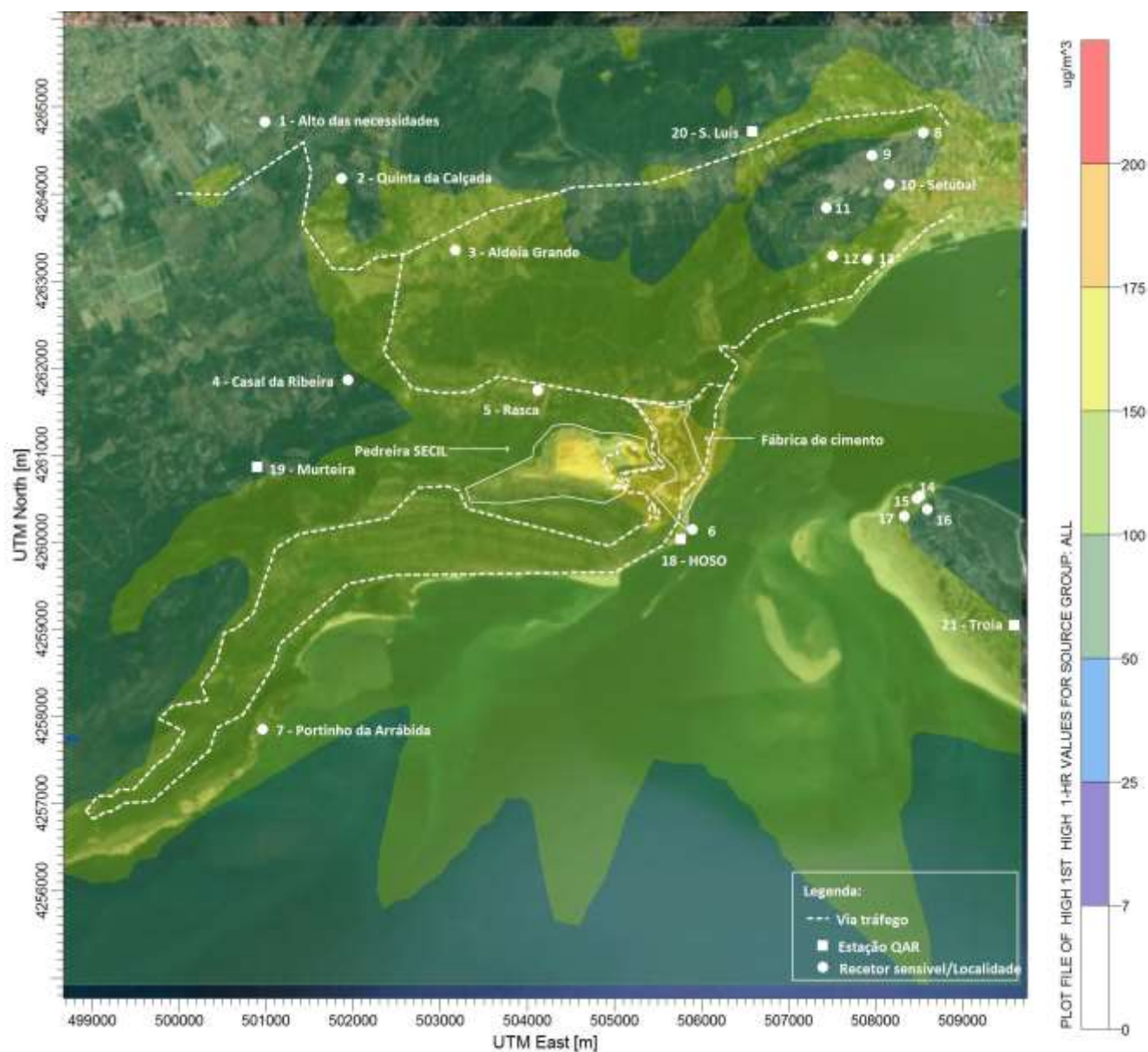


Figura IV-2 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário A – situação atual).

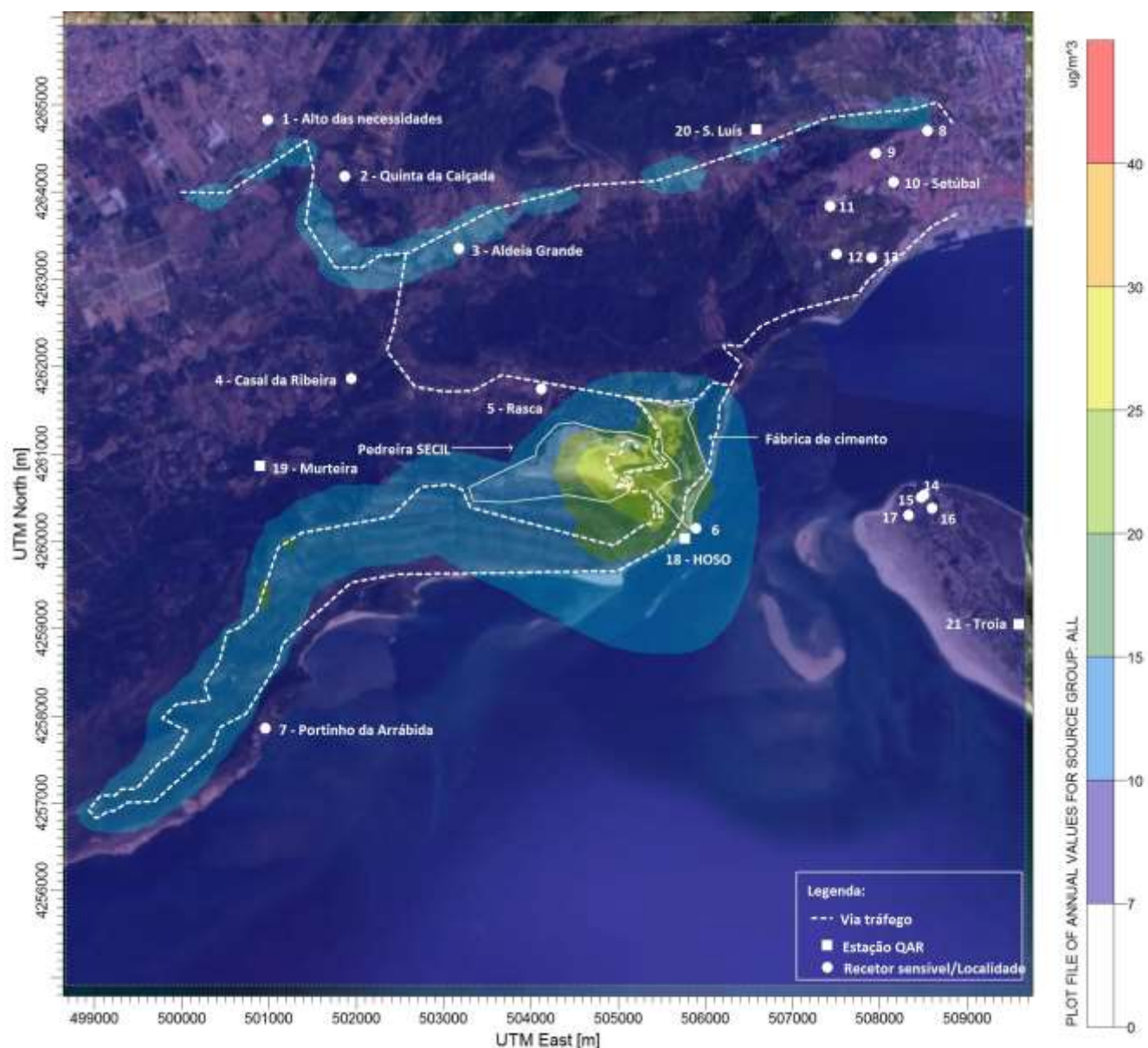


Figura IV-3 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO₂ mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário A, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite (200 µg·m⁻³).
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO₂ é possível observar o registo de

concentrações anuais também inferiores ao valor limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), em todo o domínio de simulação.

- As vias rodoviárias externas ao projeto correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, tanto em termos horários, como em termos anuais.

A Figura IV-4 e a Figura IV-5 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de NO_2 estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $7,04 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

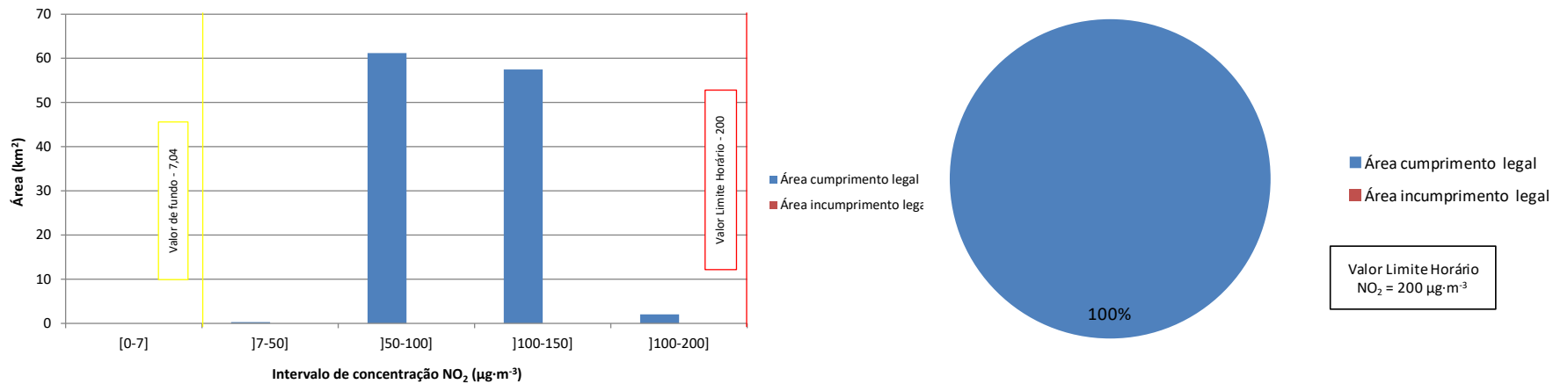


Figura IV-4 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o NO₂ (Cenário A – situação atual).

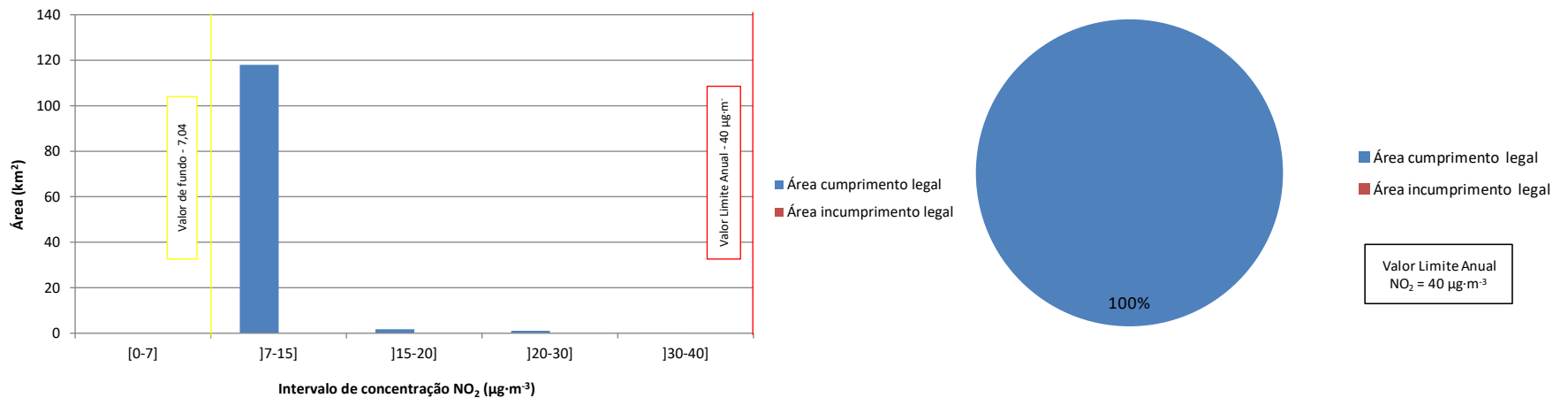


Figura IV-5 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para o NO₂ (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e anuais, considerando a contribuição de todas as fontes emissoras de relevo no domínio em estudo, verifica-se que toda a área em avaliação (100% do domínio) se encontra em cumprimento legal aos respetivos valores limite.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 50 a 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 7 a 15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela IV-1 resume os valores máximos estimados para o NO_2 , para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 7,04 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela IV-1 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	200	177,9	92,5 348,7	18	0	0 3,6
	Anual	40	33,9	20,5 60,8	-	0	0 0,5
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Horário	200	168,3	84,2 336,6	18	0	0 0,5
	Anual	40	18,7	9,3 37,3	-	0	0 0
Pedreira	Horário	200	168,3	84,2 336,6	18	0	0 0,5
	Anual	40	18,3	9,1	-	0	0

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Transporte Rodoviário Pedreira	Horário	200	20,2	36,5	18	0	0
				10,1 40,3			0 0
	Anual	40	5,4x10 ⁻¹	2,7x10 ⁻¹	-	0	0
				1,1			0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- De uma forma geral, os valores estimados de NO_2 para o Grupo Cumulativo, tanto em termos horários, como em termos anuais, demonstram o cumprimento da legislação em todo o domínio avaliado. Apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo é que se obtêm valores acima do estipulado na legislação, devido essencialmente ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto. A área com valores acima do legislado é residual, correspondendo apenas a 3% do domínio avaliado, em termos horários, e a 0,4% do domínio avaliado, em termos anuais.
- Para os grupos associados ao funcionamento da Pedreira verifica-se, na generalidade, o cumprimento dos limites estabelecidos na legislação. No entanto, para o Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário e Grupo Pedreira, também se obtém uma área, ainda que residual (0,4% do domínio), com valores horários acima do permitido, devido ao funcionamento dos equipamentos de apoio, mas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo aos valores estimados e sem a afetação de recetores sensíveis.
- Importa salientar que, conforme será possível verificar após validação do modelo (através da comparação dos valores estimados, sem aplicação do fator F2, para o Grupo Cumulativo com os valores medidos), apresentado de seguida no item IV.2.3 VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO, o modelo de dispersão, mesmo sem a aplicação do fator de segurança aos valores estimados, tende a sobrestimar as concentrações de NO_2 . Assim, considerando esta tendência na sobrestimativa das concentrações e, tendo em conta que os incumprimentos são obtidos apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo, estes devem ser interpretados com a devida relativização.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Da Tabela A.VI 1 à Tabela A.VI 4 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário A, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

De acordo com os valores obtidos verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para o NO₂, tanto em termos horários, como em termos anuais, para os grupos representativos do funcionamento da Pedreira (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira).

Ao nível do Grupo Cumulativo verifica-se igualmente o cumprimento dos requisitos legais em todos os recetores, com exceção do recetor 6 – Hospital Ortopédico Sant’lago do Outão, para o qual foram estimadas concentrações horárias de NO₂ acima do valor limite e em número superior ao permitido. No entanto, ressalva-se que este incumprimento horário é apenas obtido perante a aplicação do fator F2 mais conservativo e está associado, exclusivamente, ao tráfego rodoviário das vias externas, com destaque para a contribuição da EN379-1.

IV.2.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO

A

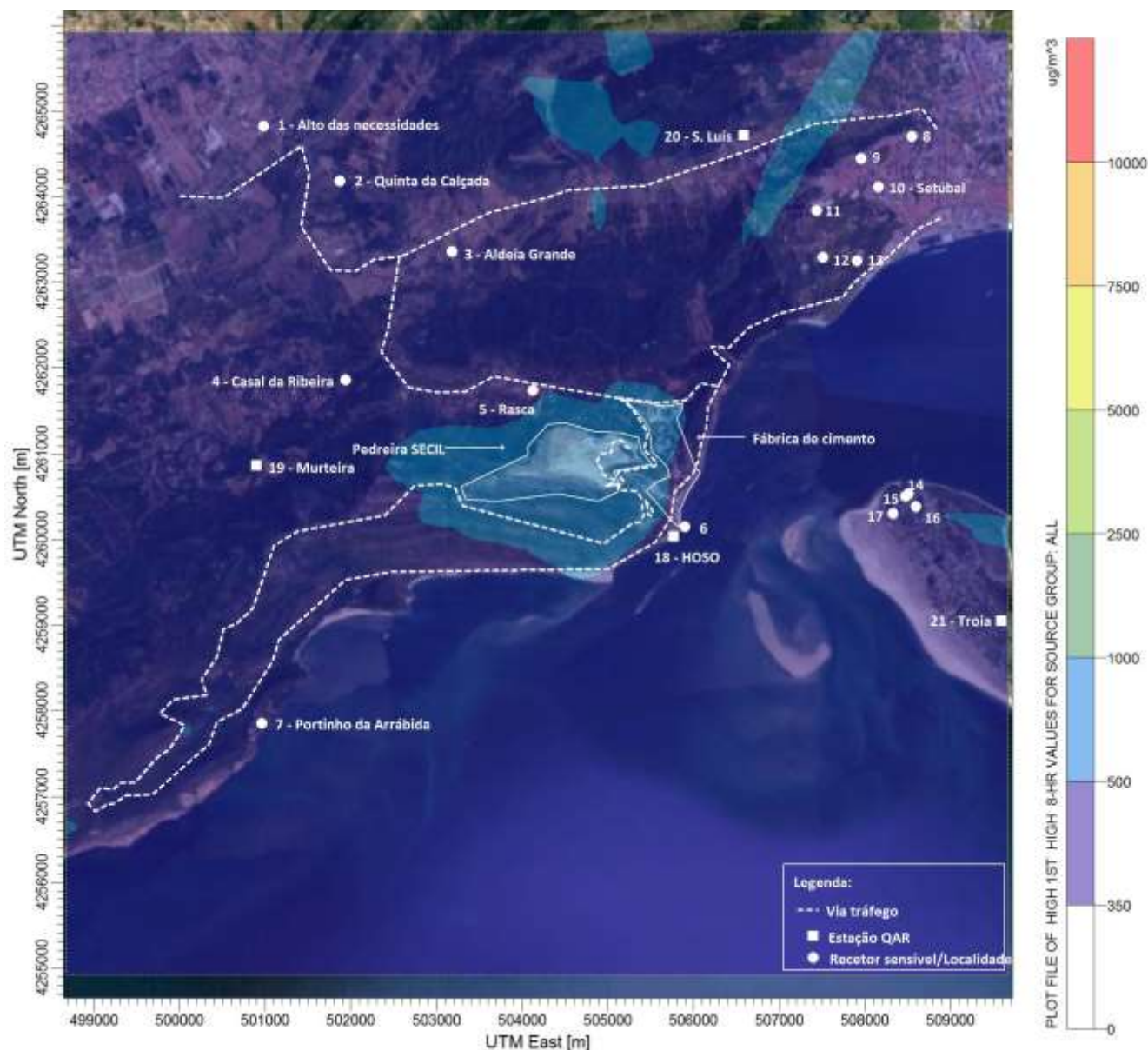


Figura IV-6 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 350,64 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

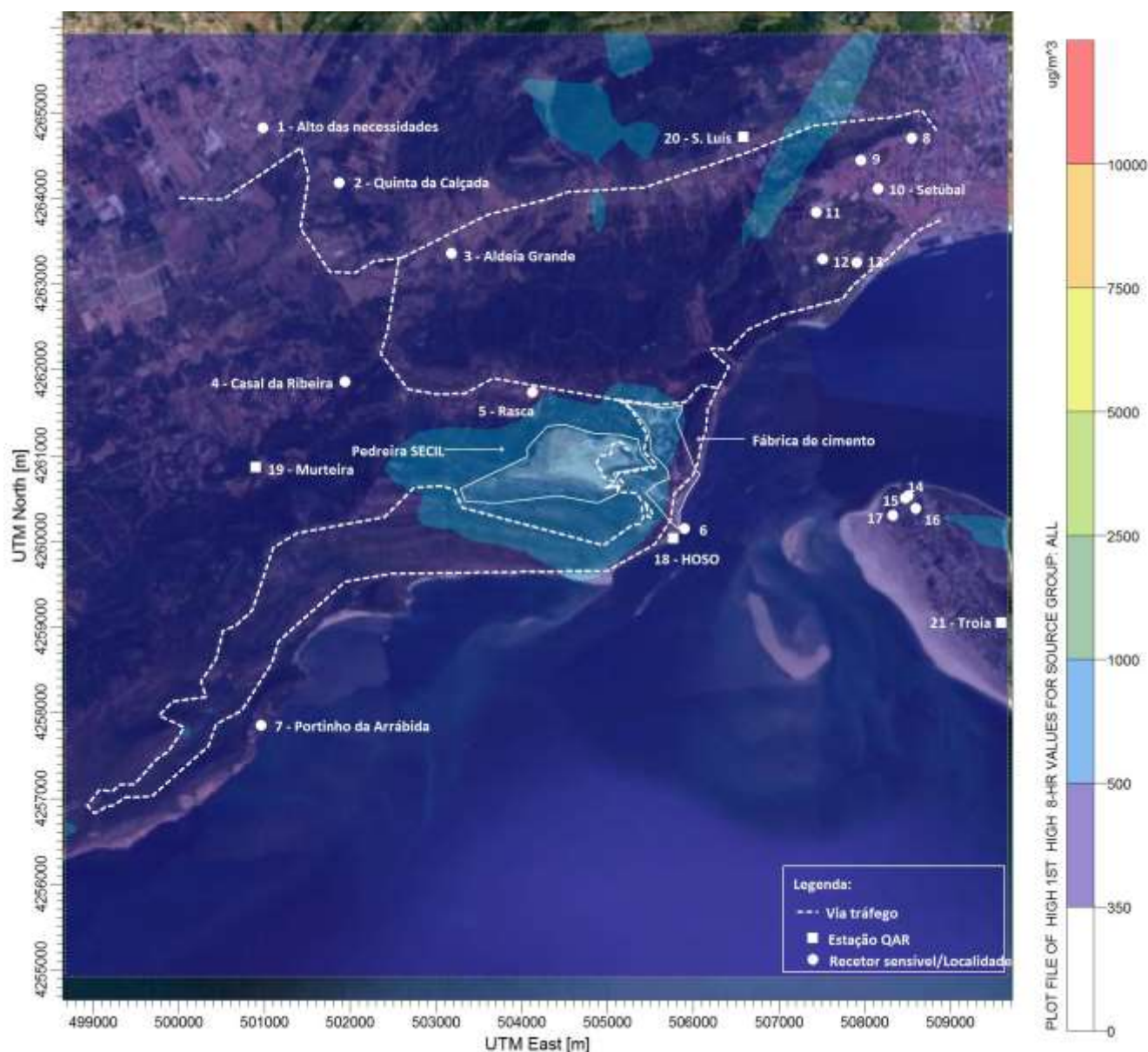


Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário A, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- As fontes pontuais da fábrica de cimento da SECIL, fonte externa ao projeto em estudo, correspondem ao

grupo emissor com maior relevo para os níveis de CO estimados.

A Figura IV-7 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima octohorária de CO estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com o mapa de dispersão anteriormente apresentado). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $350,64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

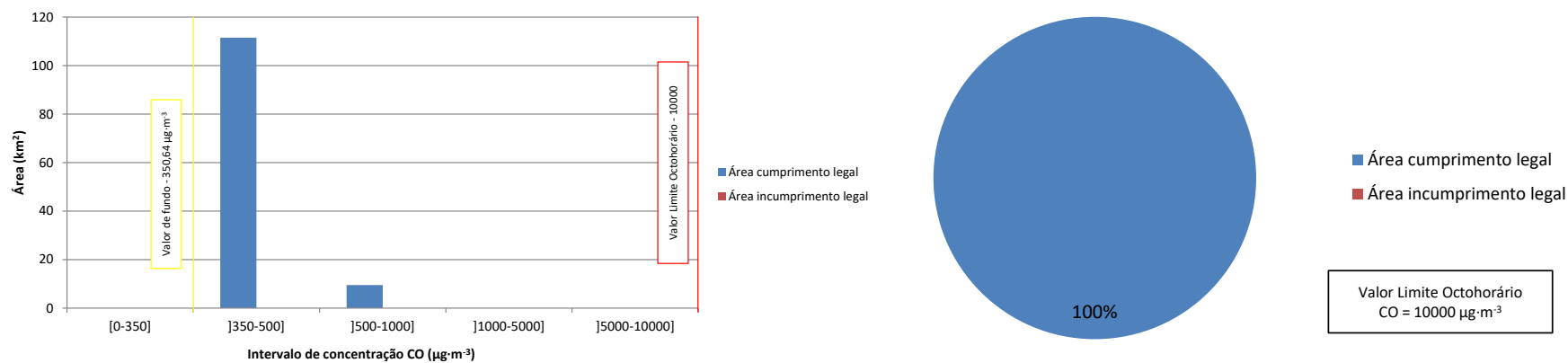


Figura IV-7 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- Ao nível do CO, em termos octohorários, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 350 a 500 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

A Tabela IV-2 resume os valores máximos estimados para o CO, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 350,64 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela IV-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário A – situação atual

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Octohorário	10000	957,3	654,0	0	0
				1564,0		0
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Octohorário	10000	197,6	98,8	0	0
				395,1		0
Pedreira	Octohorário	10000	197,6	395,1	0	0
				98,8		0
Transporte Rodoviário Pedreira	Octohorário	10000	2,4	1,2	0	0
				4,7		0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para os 4 grupos de emissão considerados no presente estudo, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Não existem praticamente diferenças entre os valores estimados ao nível do Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira e o Grupo Pedreira, demonstrando que as atividades desenvolvidas no interior da Pedreira, com destaque para o funcionamento das máquinas não rodoviárias, têm maior peso nos valores estimados, face ao tráfego rodoviário da Pedreira.
- Observa-se ainda que os valores estimados para o Grupo Pedreira são bastante inferiores aos valores estimados ao nível do Grupo Cumulativo, devido ao facto das fontes pontuais da fábrica de cimento terem maior peso nos níveis de concentração estimados.

Da Tabela A.VI 5 à Tabela A.VI 8 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário A, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

Os valores estimados demonstram o cumprimento do valor limite octohorário, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo e para os 4 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira).

IV.2.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10

A Figura IV-8 e a Figura IV-9 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $19,45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

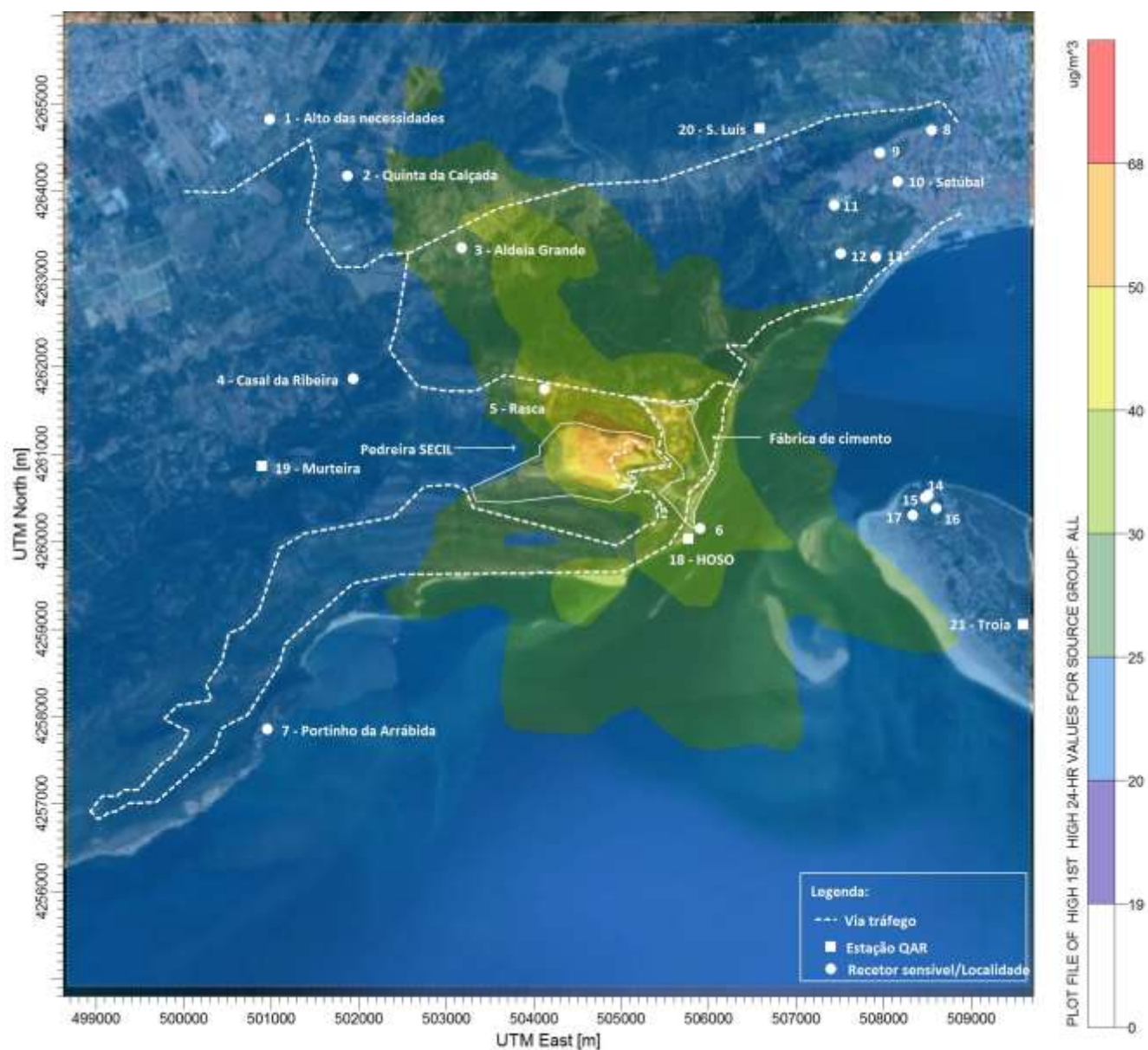


Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário A – situação atual).

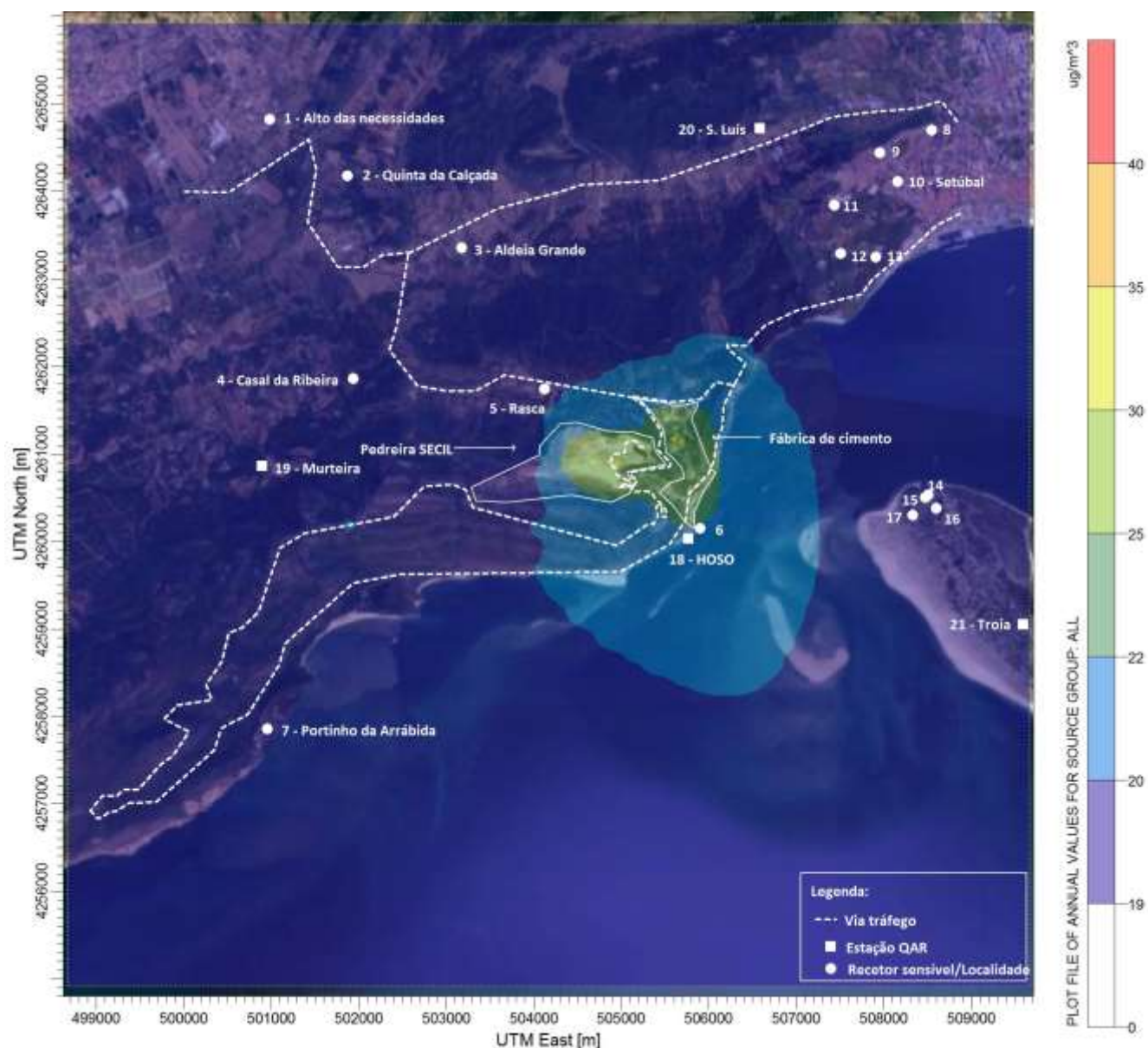


Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM10 estimadas para o Cenário A mostram o cumprimento da legislação, tanto em termos diários, como em termos anuais, ainda que em termos diários se tenham obtido concentrações ligeiramente acima do valor limite, mas em número

inferior ao permitido (35 dias no ano).

- A operação dos equipamentos na Pedreira e as fontes difusas da fábrica de cimento (fonte externa ao projeto) correspondem aos grupos emissores com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários, como em termos anuais.

A Figura IV-10 e a Figura IV-11 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $19,45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

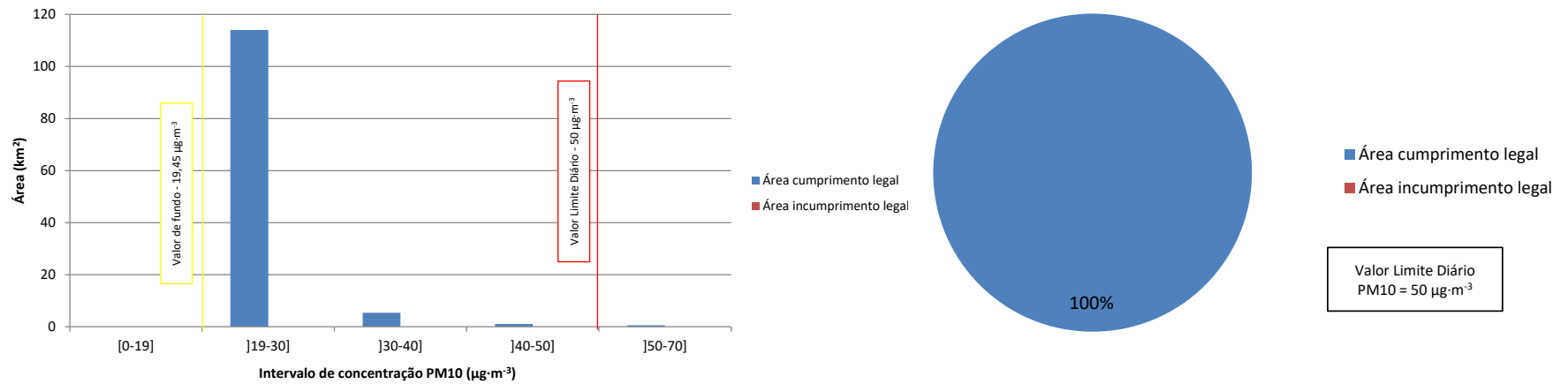


Figura IV-10 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para as PM10 (Cenário A – situação atual).

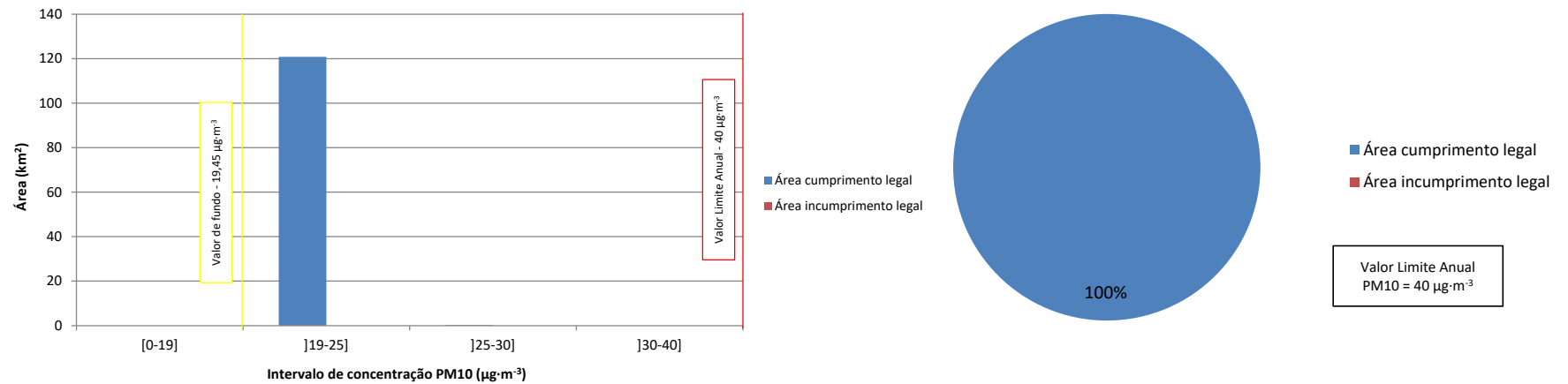


Figura IV-11 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para as PM10 (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- Ao nível das PM10, tanto em termos diários, como em termos anuais, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 19 a 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários, e na gama de 19 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela IV-3 resume os valores máximos estimados para as PM10, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 19,45 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela IV-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Diário	50	67,3	43,4	35	0	0
				115,1			0
	Anual	40	24,5	23,0	-	0	0
				33,5			0
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Diário	50	46,6	23,3	35	0	0
				93,2			0
	Anual	40	6,0	3,0	-	0	0
				11,9			0
Pedreira	Diário	50	46,1	23,0	35	0	0
				92,1			0
	Anual	40	5,7	2,9	-	0	0
				11,4			0

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Transporte Rodoviário Pedreira	Diário	50	$9,2 \times 10^{-2}$	$4,6 \times 10^{-2}$	35	0	0
				$1,8 \times 10^{-1}$			0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-2}$	$6,8 \times 10^{-3}$	-	0	0
				$2,7 \times 10^{-2}$			0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para todos os grupos avaliados verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para as PM10, em todo o domínio avaliado, sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados.
- Para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira e Grupo Pedreira, observam-se ultrapassagens ao valor limite diário, mas como as ultrapassagens foram em número inferior ao permitido (35 dias no ano), não se verifica o incumprimento da legislação.
- A operação dos equipamentos na Pedreira e as fontes difusas da fábrica de cimento (fonte externa ao projeto) correspondem aos grupos emissores com maior destaque para os níveis máximos obtidos, tanto em termos diários, como em termos anuais. Importa reforçar que as emissões de PM10 associadas aos equipamentos em operação na Pedreira, tiveram por base a avaliação do pior cenário possível em termos de emissões, uma vez que refletem também as emissões associadas à circulação em vias não pavimentadas, ainda que seja prática regular a rega da área operacional da Pedreira. No entanto, mesmo tendo por base este cenário conservativo, verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para as PM10.

Da Tabela A.VI 9 à Tabela A.VI 12 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário A, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se considerou a aplicação do respetivo valor de fundo.

De acordo com os valores apresentados observa-se o cumprimento do valor limite diário e anual, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 4 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira).

IV.2.1.4 DIÓXIDO DE ENXOFRE

A Figura IV-12 e a Figura IV-13 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente, para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacto nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m⁻³ e 125 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

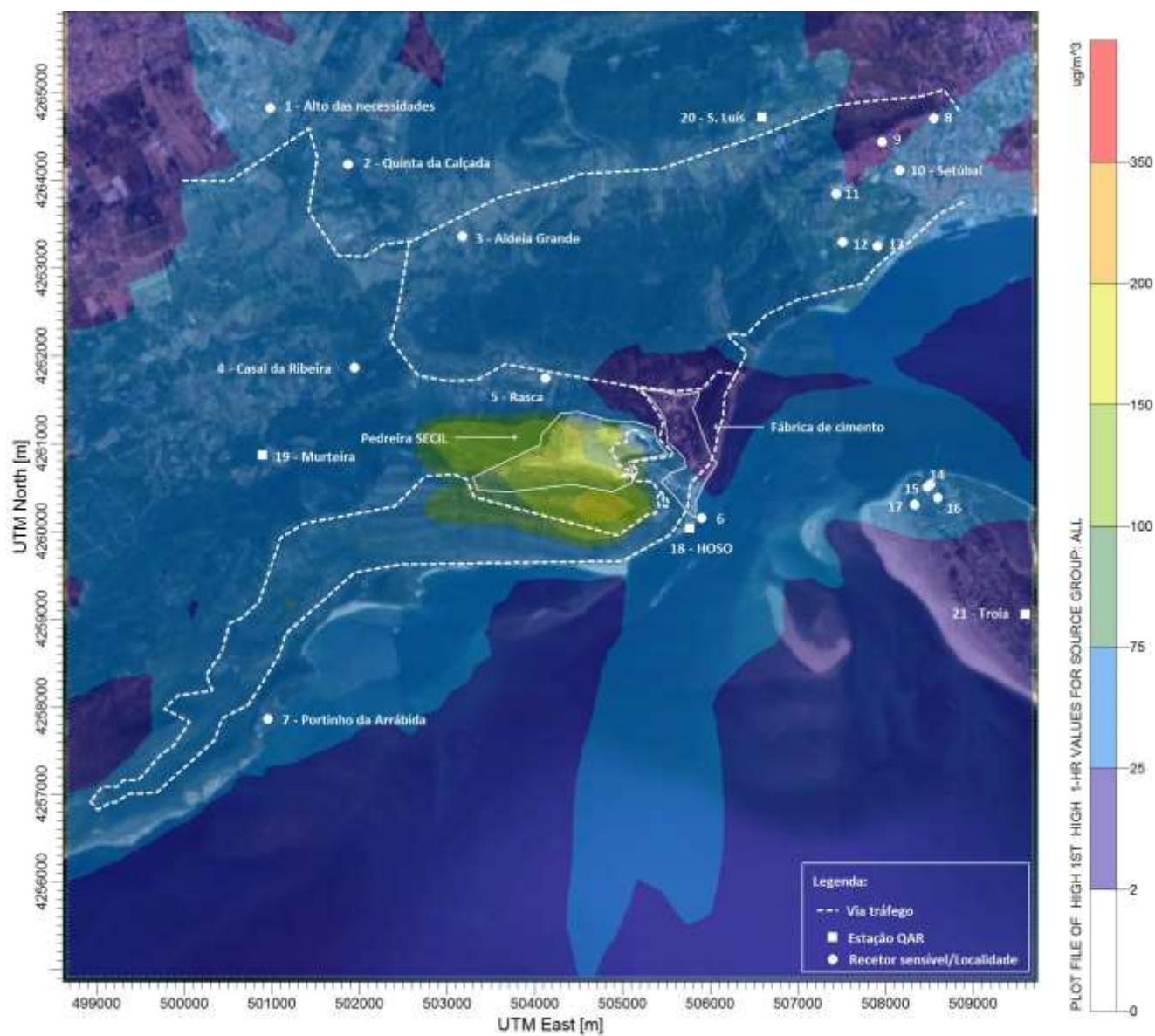


Figura IV-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário A – situação atual).



Figura IV-13 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações da Pedreira, atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite.

- A fonte com maior relevo para os valores estimados deste poluente corresponde às fontes pontuais atualmente em funcionamento na fábrica de cimento. No caso de se considerarem apenas as fontes emissoras associadas à Pedreira, apenas há contribuição ao nível do processo de detonação para extração de material, uma vez que este poluente não tem relevo nas restantes atividades, como funcionamento das máquinas não rodoviárias e tráfego rodoviário, devido ao baixo teor de enxofre dos combustíveis nacionais.

A Figura IV-14 e a Figura IV-15 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e diária de SO₂ estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

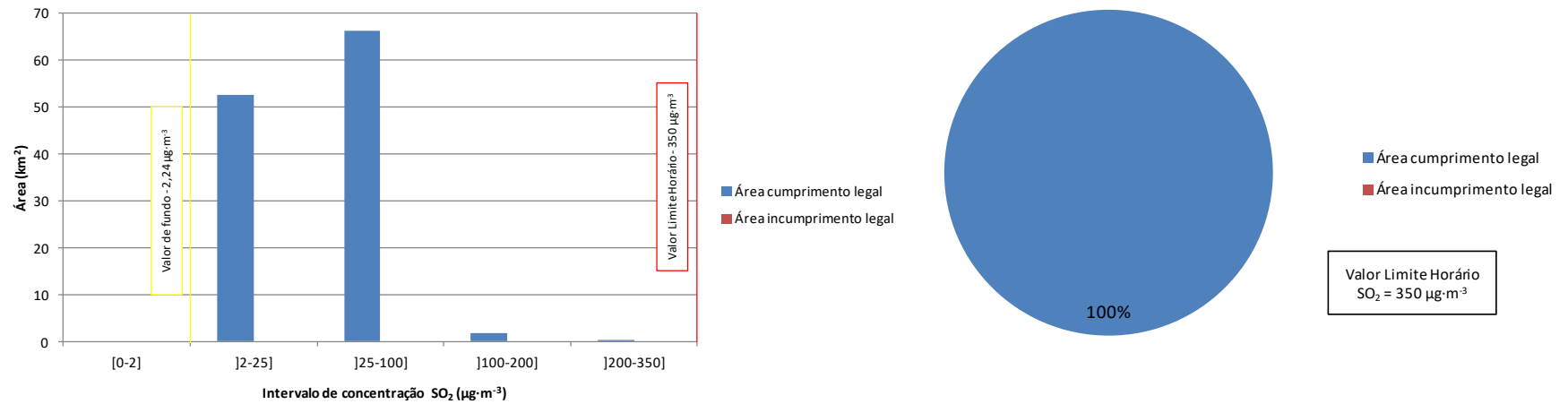


Figura IV-14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o SO₂ (Cenário A – situação atual).

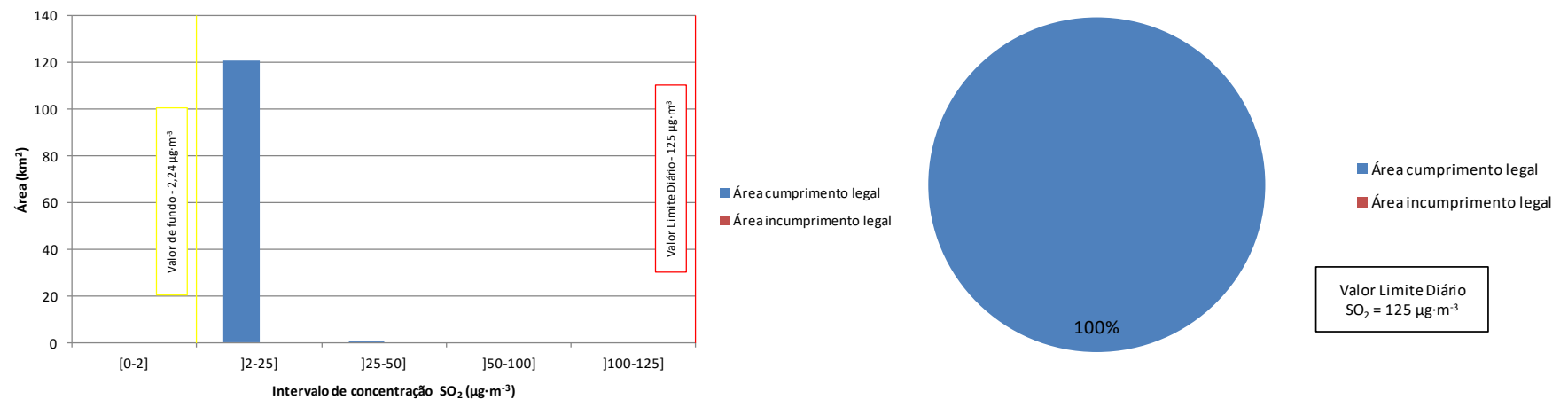


Figura IV-15 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para o SO₂ (Cenário A – situação atual).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e diários, toda a área do domínio (100% do domínio) encontra-se em cumprimento da legislação.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 25 a 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 2 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários.

A Tabela IV-4 resume os valores máximos estimados para o SO_2 , para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Uma vez que a emissão de SO_2 inerente ao funcionamento das máquinas não rodoviárias e do tráfego rodoviário não tem relevo, devido ao baixo teor de enxofre nos combustíveis nacionais, os resultados são apenas apresentados para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira. Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 2,24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela IV-4 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário A – situação atual

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	350	256,4	129,3	24	0	0
				510,6			0
	Diário	125	31,3	16,8	3	0	0
				60,4			0
Pedreira	Horário	350	4,6	2,3	24	0	0
				9,1			0
	Diário	125	1,3	0,7	3	0	0
				2,7			0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para o período de integração horário, verificam-se ultrapassagens ao valor limite horário, com a aplicação do fator F2 mais conservador, no entanto em número inferior ao permitido, e apenas para o Grupo Cumulativo.
- Em termos diários, não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados, tanto para o Grupo Cumulativo, como para o Grupo Pedreira.
- Observa-se ainda que os valores estimados, para o Grupo Pedreira, são bastante inferiores aos valores estimados para o Grupo Cumulativo, pelo facto da Pedreira ter uma contribuição residual nas emissões deste poluente.
- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora com maior contribuição para os valores estimados corresponde ao funcionamento das fontes pontuais da fábrica de cimento, até porque, na Pedreira, apenas ocorre contribuição da emissão deste poluente durante o processo de detonação para a extração de material.

Da Tabela A.VI 13 à

Tabela A.VI 14 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário A, para os 2 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira). Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Grupo Cumulativo é que se consideraram os respetivos valores de fundo.

Os valores apresentados demonstram o cumprimento do valor limite horários e diário de SO₂, para todos os recetores sensíveis e para os 2 grupos de emissão considerados.

IV.2.2 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO A

Em termos globais, tendo em conta as fontes emissoras consideradas como representativas do Cenário A para todos os grupos em avaliação (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira), e considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, verifica-se o cumprimento dos valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para todos os poluentes avaliados NO₂, CO, PM10 e SO₂.

De acordo com os resultados obtidos para os grupos representativos do funcionamento da Pedreira, verifica-se que os valores estimados tendem a ser inferiores aos estimados para o Grupo Cumulativo, que contempla também a influência das fontes externas ao projeto em avaliação. Esta diferença tende a ser mais significativa para os poluentes CO, PM10 e SO₂ e não tão significativa para o NO₂, tendo em conta o peso que as fontes externas têm em cada um dos poluentes em avaliação.

Os resultados obtidos permitem também verificar que as atividades desenvolvidas na Pedreira têm maior peso nos níveis de concentração de poluentes em ar ambiente que o tráfego rodoviário associado à Pedreira.

Em síntese, para a situação atual, verifica-se que o funcionamento da Pedreira Vale de Mós tende a não promover o incumprimento dos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana para este poluente.

IV.2.3 VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO

A comparação dos valores estimados com as medições das estações de monitorização de qualidade do ar da rede da SECIL, existentes no domínio em estudo (HOSO, Murteira, São Luís e Troia), permite verificar a consistência do modelo face aos valores reais e o enquadramento face aos objetivos da qualidade estabelecidos na legislação para a modelação, apresentados no item II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A validação da consistência do modelo face à realidade baseia-se no pressuposto que os valores medidos estão corretos, que os equipamentos estão calibrados e a incerteza quantificada nos valores apresentados. É de salientar também que as estações mais periféricas podem estar sob o efeito de outras fontes não consideradas no estudo de modelação, pelo que a comparação entre uma observação local, de representatividade desconhecida, e a modelação numérica, deverá ser realizada com a devida ponderação.

Da Tabela A.VII 1 à Tabela A.VII 8, do ANEXO VII – VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO, apresenta-se a comparação dos valores máximos e médios obtidos nas simulações para o Grupo Cumulativo (são apresentados apenas os valores estimados considerando a influência de todas as fontes de relevo existentes no domínio em estudo, sem aplicação do fator F2 aos resultados), para os diferentes períodos de integração considerados (consoante o poluente em estudo), com os valores máximos e médios registados nas estações de qualidade do ar existentes no domínio em estudo (HOSO, Murteira, São Luís e Troia). Os valores estimados incluem o valor de fundo, de forma a permitir contemplar a influência de outras fontes emissoras não contempladas no modelo de dispersão, o qual foi determinado tendo por base os valores de concentração medidos, em cada uma das estações de monitorização de qualidade do ar, para os anos mais recentes de 2017, 2018 e 2019, para as direções de vento para as quais se considera que não existe influência direta das emissões provenientes da unidade industrial da SECIL (Pedreira e fábrica de cimento/cais marítimo) e das vias de tráfego já consideradas no modelo de dispersão, tal como se apresenta na Tabela IV-5.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Tabela IV-5 – Valores de fundo (VF) aplicados para cada poluente e para os locais coincidentes com cada estação de monitorização de qualidade do ar da SECIL

Poluentes	HOSO ⁽¹⁾			Murteira ⁽¹⁾			São Luís ⁽¹⁾			Troia ⁽¹⁾		
	VF 2017	VF 2018	VF 2019	VF 2017	VF 2018	VF 2019	VF 2017	VF 2018	VF 2019	VF 2017	VF 2018	VF 2019
NO ₂	11,82	5,88	6,32	6,83	6,11	4,05	7,19	6,40	5,67	9,13	7,66	7,41
CO	335,41	436,37	458,78	413,23	467,24	263,90	-	-	-	227,00	308,36	245,49
PM10	30,46	27,61	25,25	11,39	12,08	11,41	14,75	14,81	12,83	22,85	23,94	26,06
SO ₂	5,71	1,59	1,33	1,00	1,22	2,55	1,82	1,13	1,05	3,70	2,82	2,94

⁽¹⁾ Valor de fundo determinado tendo em conta as medições efetuadas perante os setores de vento que colocam a unidade industrial da SECIL (Pedreira e fábrica) a jusante da estação de monitorização, ou seja, os valores medidos não contemplam a influência direta das emissões provenientes destas fontes.

Como referido anteriormente, a comparação foi efetuada para o período de medição entre 2017-2019, uma vez que foram usados dados de emissão representativos destes três anos e, tendo em conta que se considera que o ano meteorológico contemplado nas simulações efetuadas (2017) é representativo do clima local e, assim, representativo dos anos avaliados. Ainda, assim, ressaltam-se as possíveis variações que podem ocorrer ao nível das condições meteorológicas representativas de cada ano considerado, podendo condicionar a validação efetuada.

De acordo com os dados obtidos, verifica-se, de uma forma geral, que:

- Ocorre o cumprimento dos objetivos de qualidade para o NO₂, ainda que estes sejam ultrapassados, pontualmente, em alguns anos e em algumas estações. Os desvios face ao objetivo de qualidade são mais evidentes em termos anuais. A comparação efetuada demonstra a tendência do modelo para a sobrestimativa das concentrações reais, tanto em termos horários, como em termos anuais.
- Para o CO, o modelo tende a subestimar as concentrações reais, ultrapassando o objetivo de qualidade definido. Ressalta-se que esta comparação não foi possível de efetuar ao nível da estação de São Luís, uma vez que nesta estação este poluente não é medido.
- Ocorre o cumprimento do objetivo da qualidade imposto na legislação, em termos anuais para as PM10. Os desvios das estimativas face aos valores medidos são pouco significativos. Em termos diários não existe objetivo da qualidade estabelecido na legislação, não sendo possível efetuar o enquadramento dos dados estimados face aos medidos.
- Para o SO₂, o comportamento do modelo apresenta uma maior variabilidade face aos valores medidos, subestimando e sobrestimando, consoante o ano e a estação em avaliação. Os objetivos de qualidade tanto são cumpridos, como não, devido a esta maior variabilidade dos resultados.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Os desvios obtidos para estes poluentes podem estar relacionadas com variações entre as condições meteorológicas usadas na simulação e as medidas, isto é, os valores máximos estimados, que estão normalmente associados a condições meteorológicas pouco favoráveis à dispersão (ventos calmos, altura camada mistura baixa, ...), podem não ter sido observados durante os anos de medição considerados na validação e vice-versa.

Outra das razões para as variações obtidas poderá estar relacionada com o facto de os valores de emissão considerados terem por base dados de anos diferentes (desde 2017 a 2019), fazendo com que a comparação com os valores medidos tenha também que ser feita com alguma ponderação.

Também é importante reforçar, mais uma vez, que as estações de monitorização podem estar sob a influência de outras fontes de emissão, não contempladas no estudo de modelação, tal como verificado pela análise dos resultados de medição efetuada pelo proponente, justificando, assim, possíveis desvios existentes. Por exemplo, na estação de HOSO, de acordo com a informação dada pelo proponente, com base na análise detalhada das medições (fora do âmbito do presente estudo), demonstraram a influência do funcionamento da caldeira e do tráfego rodoviário no acesso ao hospital ortopédico (alturas de pico) nos níveis de concentração medidos. Por outro lado, na estação da Murteira, de acordo com outros estudos anteriormente efetuados, como o estudo de líquenes (fora do âmbito do presente estudo), demonstraram a influência da intensa atividade industrial da Área Metropolitana de Lisboa Sul (com destaque para a zona do Barreiro), nos níveis de concentração medidos.

Face ao exposto e tendo em conta todas as limitações já identificadas, de uma forma geral, conclui-se que os valores estimados cumprem os objetivos da qualidade, garantindo, assim, a representatividade das condições avaliadas no presente estudo.

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Neste capítulo apresentam-se os resultados da simulação da dispersão dos poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e SO₂), para o mesmo ano meteorológico (2017) que o considerado na situação atual (Cenário A), para o domínio em avaliação, tendo em conta as emissões inventariadas, representativos dos dois cenários futuros previstos:

- Cenário B: representativo da situação futura sem a ampliação da Pedreira Vale de Mós. Este cenário implica uma maior quantidade de calcário com origem externa à instalação, promovendo um acréscimo significativo em termos de tráfego rodoviário;
- Cenário C: representativo da situação futura com a ampliação da Pedreira Vale de Mós. Com esta ampliação, já passa a ser possível a extração da quantidade total necessária de calcário, não havendo tráfego rodoviário associado.

Foram tidas em consideração as alterações previstas ao nível da topografia do terreno (Figura III-2 e Figura III-3 do item III.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO), para o Cenário B e para o Cenário C, face ao observado atualmente (Cenário A).

De acordo com a análise efetuada no item III.5 FONTES EMISSORAS, as alterações previstas nas emissões atmosféricas para o Cenário B e para o Cenário C, tenderão a ocorrer apenas ao nível do funcionamento da Pedreira, nomeadamente: do funcionamento das máquinas não rodoviárias, das atividades de detonação e perfuração, do manuseamento e armazenamento de material (alteração da quantidade de material extraída) e do tráfego rodoviário para transporte de calcário (necessidades de recorrer a calcário externo e o seu respetivo transporte até à Pedreira). Assim, as restantes fontes emissoras contempladas no estudo mantiveram-se inalteradas face à situação atual e entre os cenários futuros, nomeadamente as fontes externas ao projeto (operação da fábrica de cimento/cais marítimo e do tráfego rodoviário externo). Importa salientar que apesar de não estarem previstas alterações ao nível da operação das máquinas não rodoviárias da fábrica de cimento/cais marítimo, uma vez que os equipamentos inferiores a 2015 serão substituídos por novos equipamentos, foi efetuada a atualização das emissões face à situação atual, tendo em conta esta renovação de frota prevista para 2022.

A análise de resultados foi efetuada para a grelha de recetores aplicada ao domínio em estudo e para os recetores sensíveis considerados, tendo em conta os 4 grupos de emissão já contemplados na situação atual (Cenário A):

- Grupo Cumulativo – contempla as emissões provenientes da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem, funcionamento das máquinas não rodoviárias e transporte rodoviário associado ao transporte de calcário externo para abastecimento da Pedreira), da fábrica de cimento/cais marítimo (funcionamento das máquinas não rodoviárias, fontes difusas, fontes pontuais e tráfego

marítimo) e das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, incluindo as vias de acesso à Pedreira;

- Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira – que contempla apenas as emissões provenientes da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem e funcionamento das máquinas não rodoviárias) e do tráfego rodoviário associado ao transporte de material para a Pedreira;
- Grupo Pedreira – que contempla apenas as emissões provenientes das atividades da Pedreira Vale de Mós (detonação, perfuração, transferência e manuseamento de material, britagem e funcionamento das máquinas não rodoviárias);
- Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira – que contempla apenas as emissões do tráfego rodoviário associado ao transporte de material para a Pedreira.

Os valores de fundo aplicados apenas ao Grupo Cumulativo mantiveram-se inalterados face aos considerados no Cenário A (item III.5 FONTES EMISSORAS).

A avaliação do impacto na qualidade do ar local em cada um dos cenários (Cenário B e Cenário C) baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados, no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, bem como com os resultados obtidos na situação atual (Cenário A). Nesta fase manteve-se a mesma abordagem na análise dos resultados, contemplando também a aplicação do fator de segurança (designado por F2), conforme descrito no item IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA SITUAÇÃO ATUAL – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

V.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES – CENÁRIO B

Para o Cenário B, representativo da situação futura sem ampliação da Pedreira, a origem do calcário externo aumenta face ao verificado atualmente, implicando um acréscimo significativo do tráfego rodoviário associado ao transporte de calcário.

V.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO

A Figura V-1 e a Figura V-2 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 7,04 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

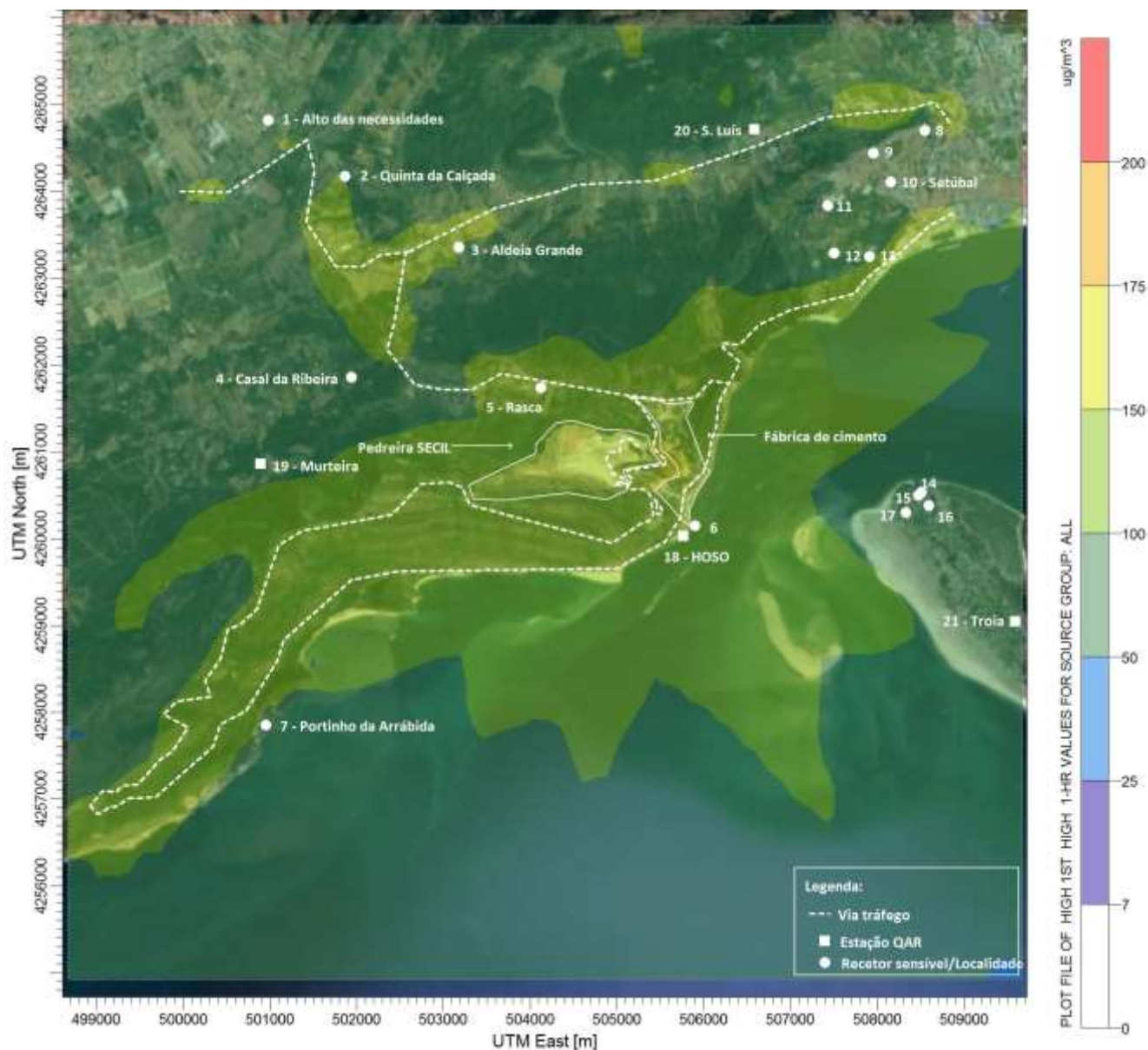


Figura V-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

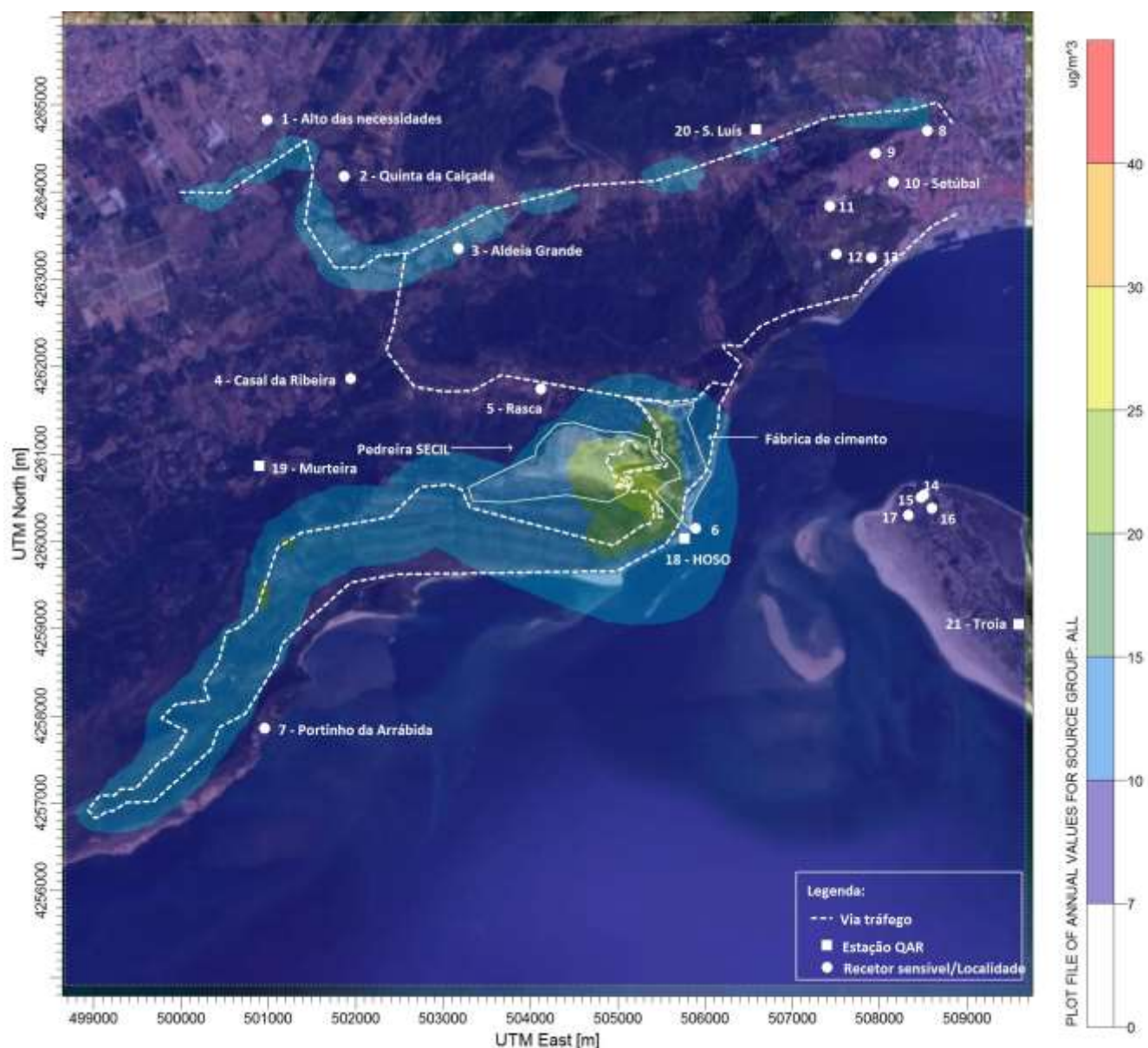


Figura V-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2 mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário B, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2 é possível observar o registo de concentrações anuais também inferiores ao valor limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), em todo o domínio de simulação.

- A não ampliação da Pedreira não irá promover alterações significativas nos níveis de concentração face à situação atual (Cenário A), uma vez que o tráfego rodoviário externo continua a ser a fonte com maior relevo nos níveis de concentração máximos estimados. No entanto, é possível observar uma ligeira melhoria dos níveis de concentração, mais concretamente na zona coincidente com a Pedreira e fábrica de cimento, devido à substituição prevista dos equipamentos mais antigos que operam nestas unidades.

A Figura V-3 e a Figura V-4 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de NO₂ estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 7,04 µg·m⁻³.

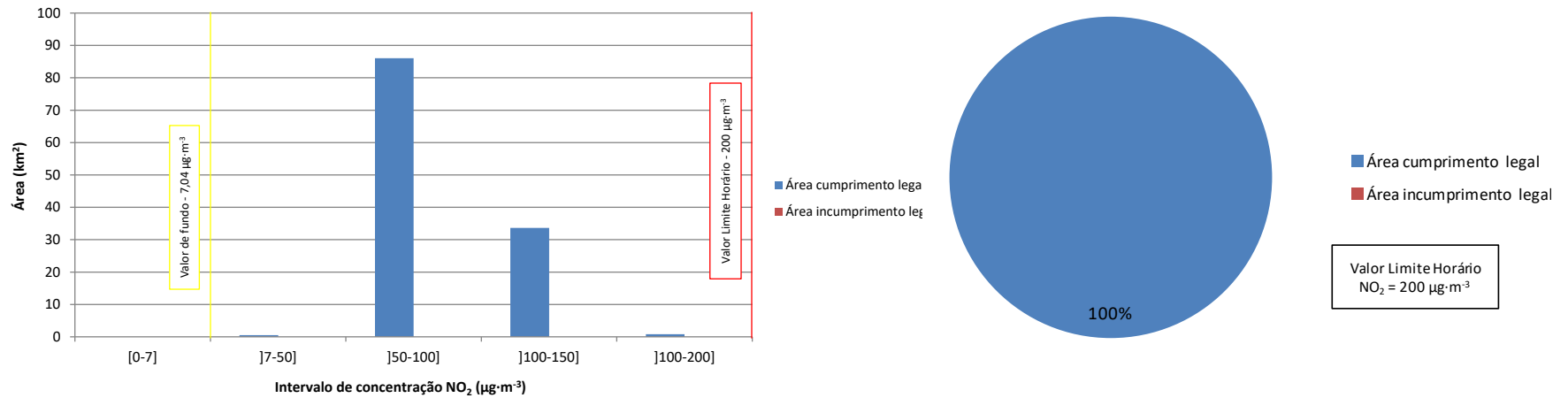


Figura V-3 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o NO₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

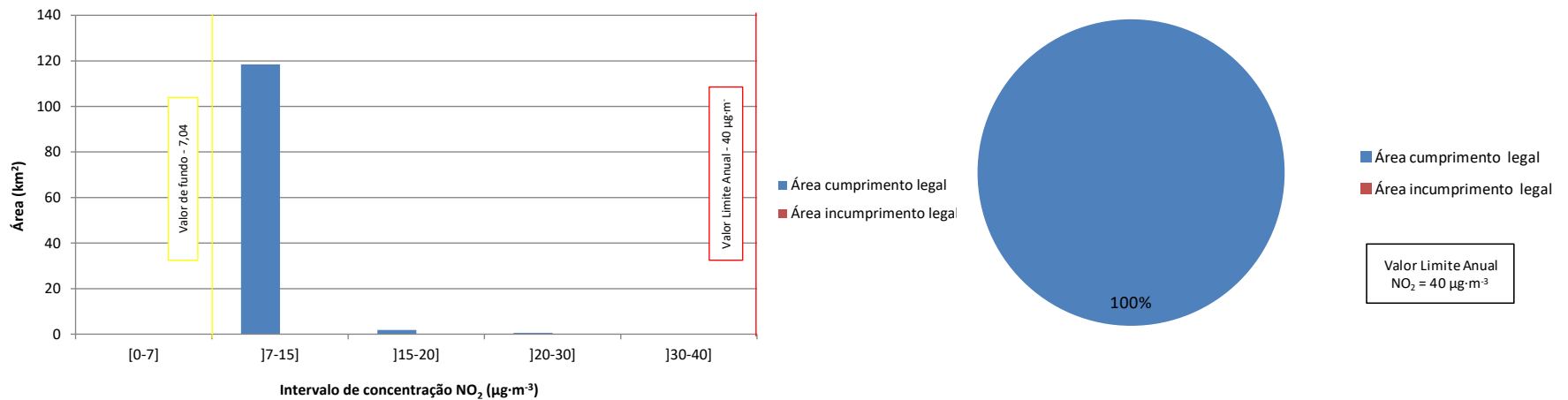


Figura V-4 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para o NO₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e anuais, verifica-se que toda a área em avaliação (100% do domínio) se encontra em cumprimento legal aos respetivos valores limite, tal como se observou para o Cenário A.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 50 a 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 7 a 15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela V-1 resume os valores máximos estimados para o NO_2 , para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 7,04 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela V-1 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	200	162,9	85,0 318,8	18	0	0 2,4
	Anual	40	31,8	19,4 56,6	-	0	0 0,2
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Horário	200	134,0	67,0 268,0	18	0	0 0
	Anual	40	11,7	5,9 23,5	-	0	0 0
Pedreira	Horário	200	134,0	67,0 268,0	18	0	0 0
	Anual	40	11,7	5,8	-	0	0

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				23,3			0
Transporte Rodoviário Pedreira	Horário	200	52,0	26,0	18	0	0
				103,9			0
	Anual	40	1,4	$7,0 \times 10^{-1}$	-	0	0
				2,8			0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Os valores estimados de NO_2 para o Grupo Cumulativo, tanto em termos horários, como em termos anuais, demonstram, de uma forma geral, o cumprimento da legislação em todo o domínio avaliado. Apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo é que se obtêm valores acima do estipulado na legislação, devido exclusivamente ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto. A área com valores acima do legislado é residual, correspondendo apenas a 2% do domínio avaliado, em termos horários, e a 0,2% do domínio avaliado, em termos anuais.
- Estas ultrapassagens aos valores limite, obtidas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo, devem ser interpretadas com as devidas ressalvas, porque a validação do modelo (item IV.2.3 VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO), demonstrou a tendência do modelo para sobrestimar as concentrações de NO_2 , podendo este fator F2 mais conservativo estar ser representativo de um cenário demasiado penalizador e não representativo da realidade.
- Para os grupos associados ao funcionamento da Pedreira verifica-se o cumprimento dos limites estabelecidos na legislação, ainda que, perante a aplicação do fator F2 mais conservativo se verifique a ultrapassagem do valor limite horário, mas em número inferior ao permitido (18 horas no ano).
- Face à situação atual, verifica-se uma melhoria dos níveis de concentração máximos estimados para a maioria dos grupos avaliados. A atualização dos equipamentos que operam, tanto na Pedreira, como na fábrica de cimentos/cais marítimo (fonte externa ao projeto), demonstram ser uma mais valia em termos de minimização das emissões e consequente minimização do efeito na qualidade do ar local.

- Para o Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, face à situação atual, verifica-se um incremento significativo nos níveis de concentração máximos estimados, tanto em termos horários, como em termos anuais, devido ao facto da não ampliação da Pedreira, implicar uma maior necessidade de calcário externo, com maior tráfego rodoviário associado.

Da Tabela A.VI 15 à Tabela A.VI 18 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário B, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se considerou o respetivo valor de fundo.

De acordo com os valores obtidos para os recetores sensíveis considerados no estudo verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para o NO₂, tanto em termos horários, como em termos anuais, para todos os grupos avaliados. Relativamente ao Cenário A, verifica-se uma ligeira melhoria dos níveis de concentração estimados.

V.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO

A Figura V-5 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10000 µg·m⁻³. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 350,64 µg·m⁻³.

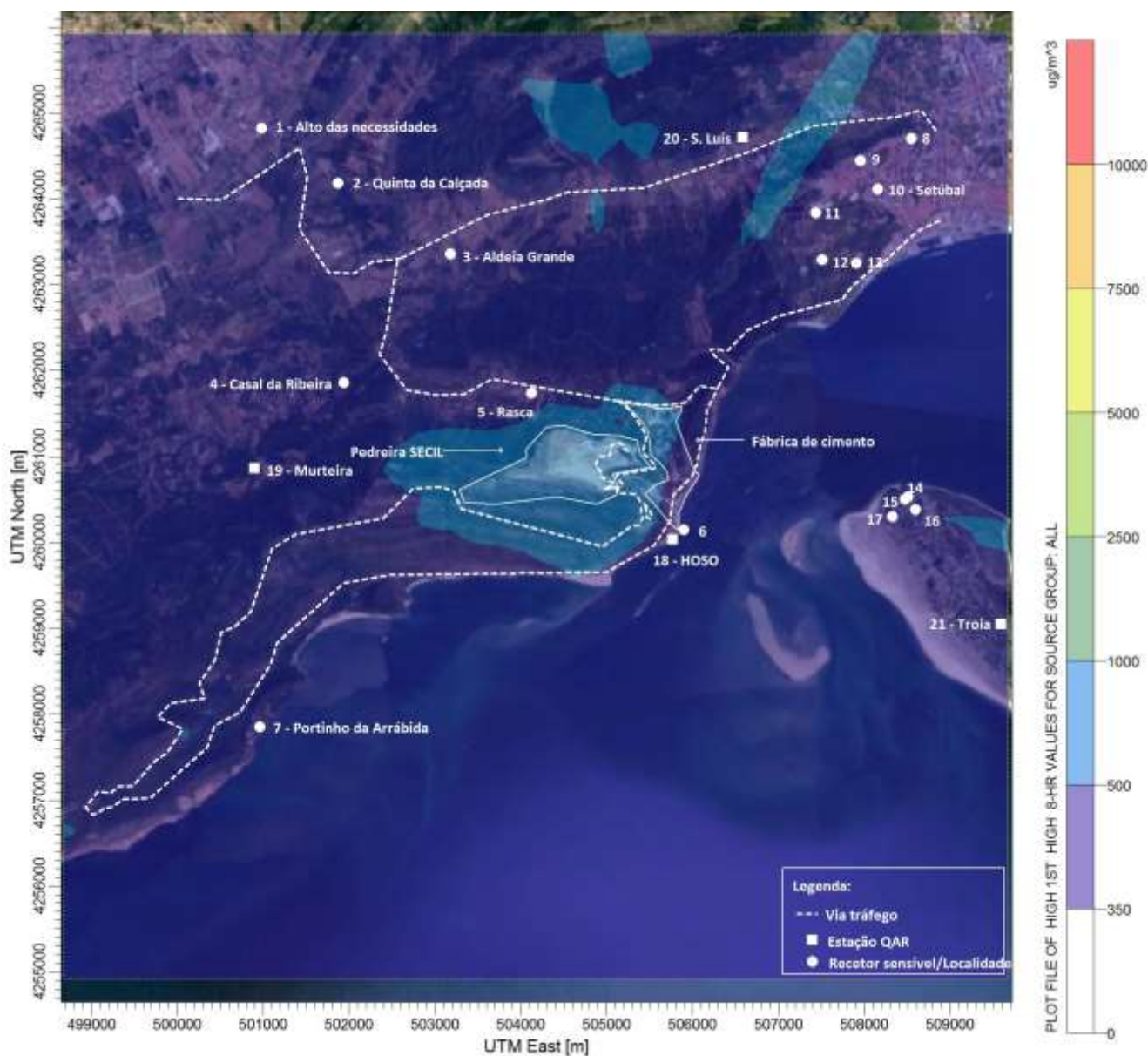


Figura V-5 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário B, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- Não se verificam alterações significativas face ao obtido na situação atual, uma vez que as fontes pontuais da

fábrica continuam a corresponder ao grupo emissor com maior relevo para os níveis de concentração deste poluente.

A Figura V-6 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima octohorária de CO estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com o mapa de dispersão anteriormente apresentado). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $350,64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

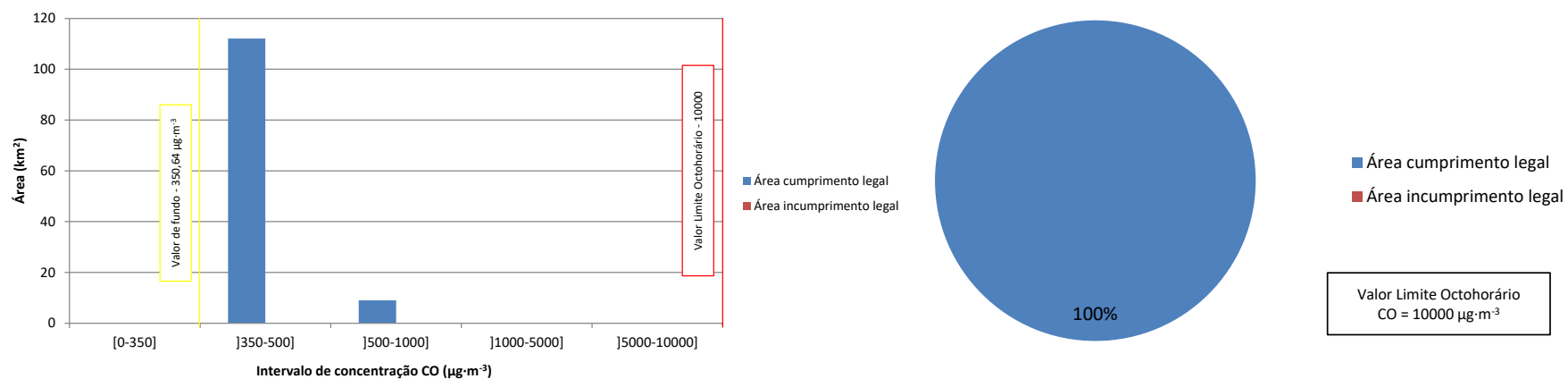


Figura V-6 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Ao nível do CO, em termos octohorários, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado, tal como se observou para o Cenário A.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 350 a 500 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

A Tabela V-2 resume os valores máximos estimados para o CO, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 350,64 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela V-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Octohorário	10000	956,1	653,3	0	0
				1561,5		0
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Octohorário	10000	205,2	102,6	0	0
				410,4		0
Pedreira	Octohorário	10000	205,1	102,6	0	0
				410,2		0
Transporte Rodoviário Pedreira	Octohorário	10000	5,6	2,8	0	0
				11,1		0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para os 4 grupos de emissão considerados no presente estudo, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Não existem praticamente diferenças entre os valores estimados ao nível do Grupo Cumulativo, face ao obtido na situação atual (Cenário A), pelo facto de serem as fontes pontuais com maior contribuição para os níveis de concentração obtidos.
- Para os grupos representativos do funcionamento da Pedreira, face ao Cenário A, verifica-se um aumento dos valores de concentração estimados, sendo este aumento mais relevante na vertente do tráfego rodoviário, devido ao maior volume de tráfego necessário para transporte de calcário externo.

Da Tabela A.VI 19 à Tabela A.VI 22 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário B, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

Os resultados apresentados demonstram o cumprimento do valor limite octohorário, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 4 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira), tal como observado para o Cenário A.

V.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM₁₀

A Figura V-7 e a Figura V-8 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM₁₀, respetivamente, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 19,45 µg·m⁻³.

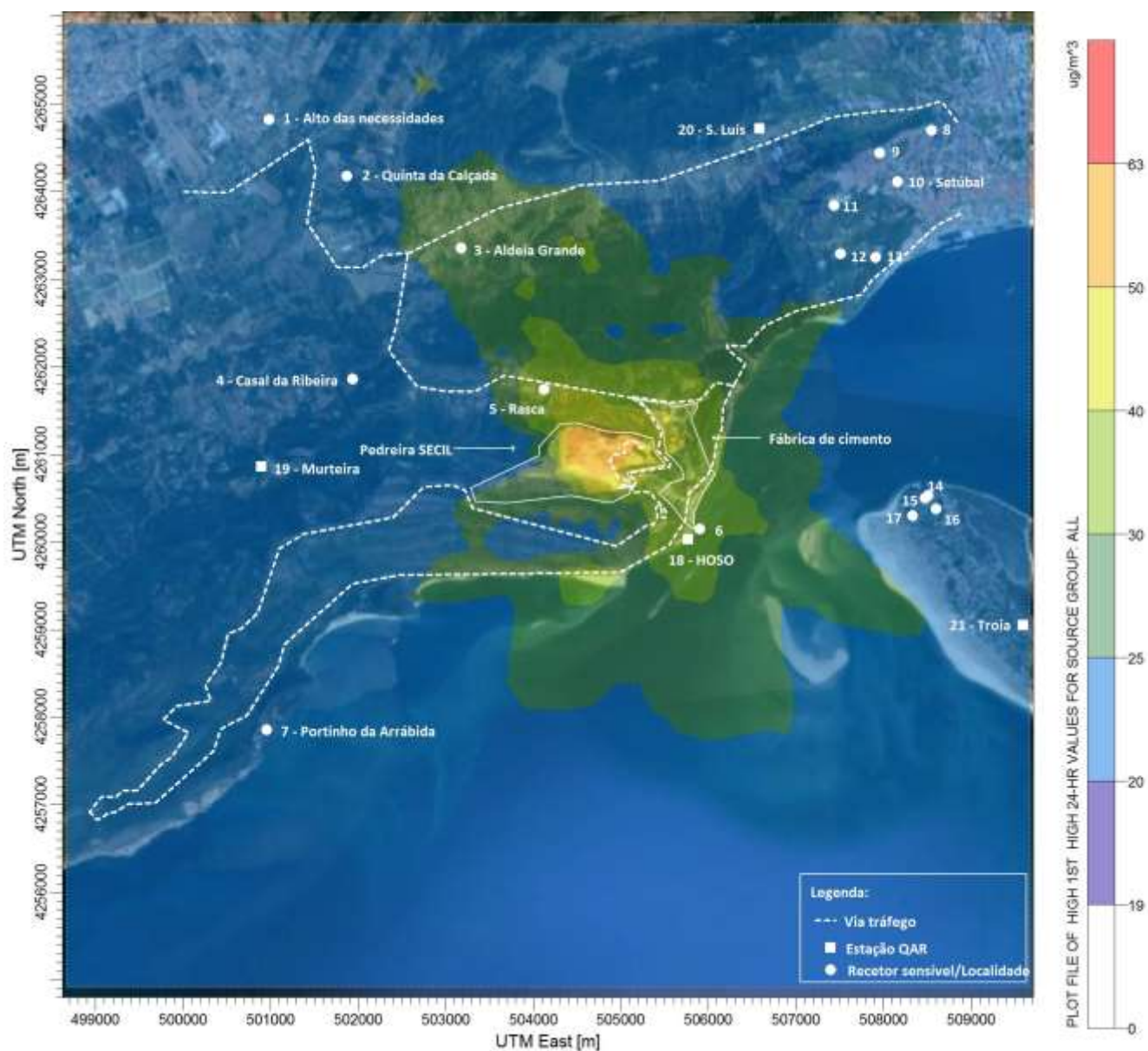


Figura V-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

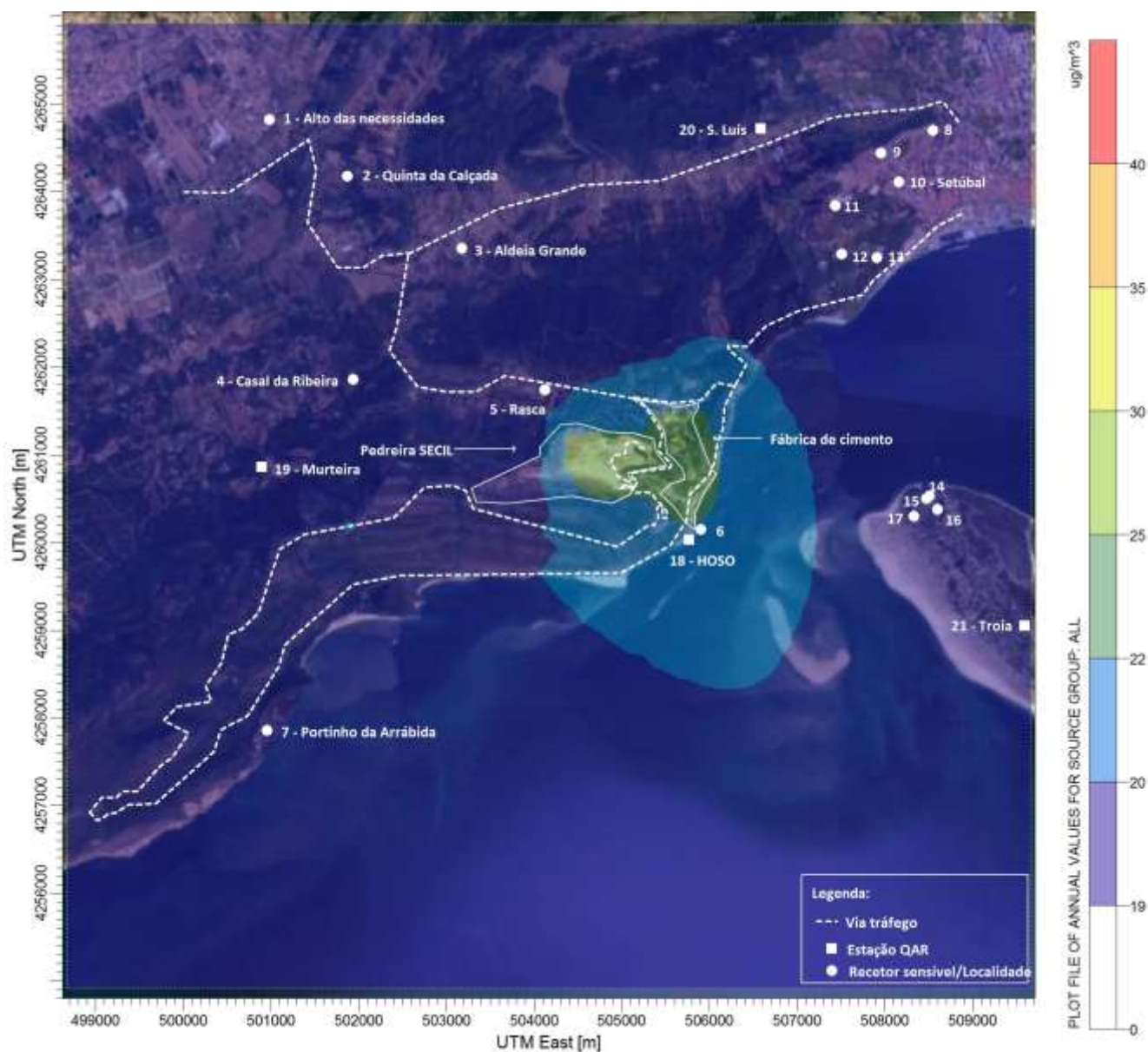


Figura V-8 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM10 estimadas para o Cenário B mostram o cumprimento da legislação, tanto em termos diários, como em termos anuais, ainda que em termos diários se tenham obtido concentrações ligeiramente acima do valor limite, mas em número inferior ao permitido (35 dias no ano).

- Tal como indicado para o Cenário A, continuam a ser os equipamentos que operam na Pedreira e as fontes difusas da fábrica de cimento (fonte externa ao projeto) os grupos emissores com maior relevo nos níveis de PM10 estimados, tanto em termos diários, como em termos anuais.

A

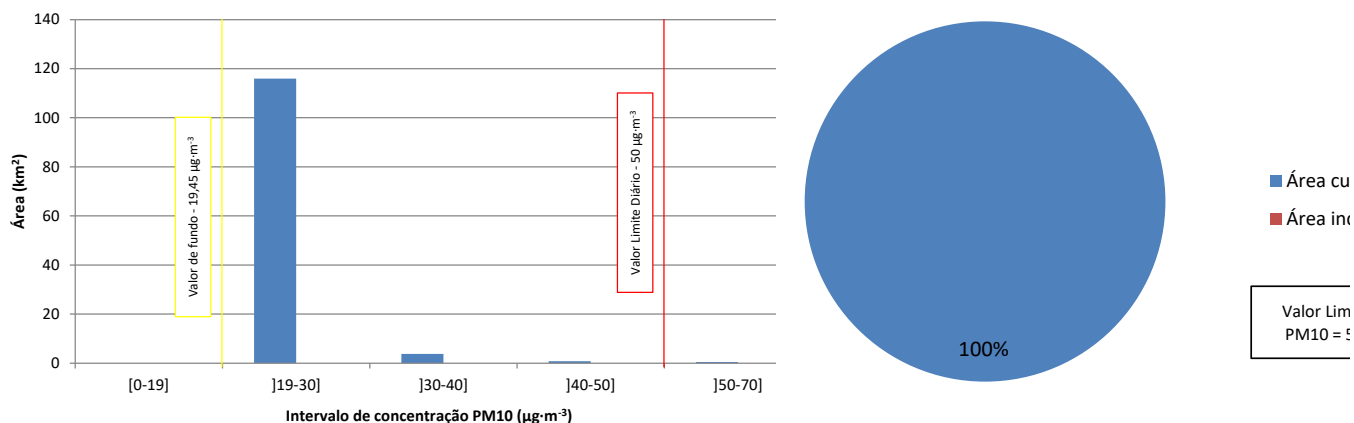


Figura V-9 e a Figura V-10 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 19,45 µg·m⁻³.

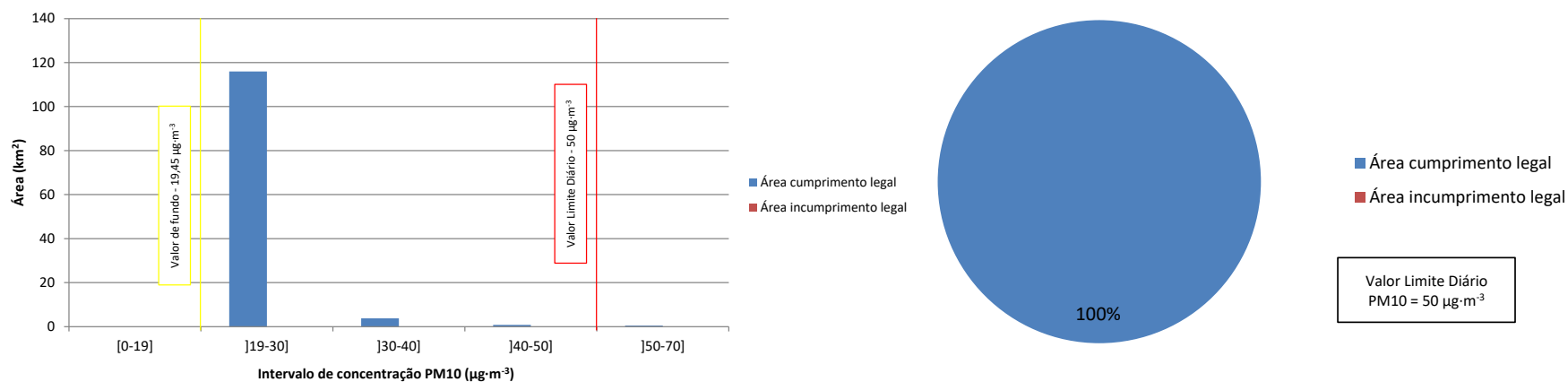


Figura V-9 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para as PM10 (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

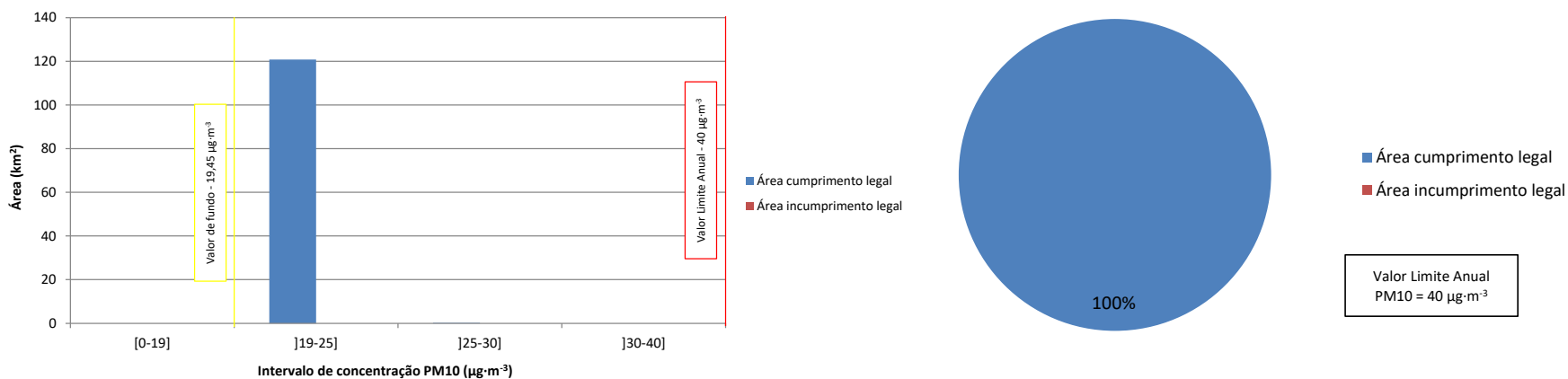


Figura V-10 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimadas para as PM10 (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Tanto em termos diários, como em termos anuais, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 19 a 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários, e na gama de 19 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela V-3 resume os valores máximos estimados para as PM₁₀, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 19,45 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para os restantes grupos não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas de cada grupo.

Tabela V-3 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Diário	50	63,1	41,3	35	0	0
				106,7			0
	Anual	40	26,1	22,8	-	0	0
				32,8			0
Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira	Diário	50	39,9	20,0	35	0	0
				79,8			0
	Anual	40	5,5	2,8	-	0	0
				11,0			0
Pedreira	Diário	50	39,9	20,0	35	0	0
				79,8			0
	Anual	40	5,5	2,7	-	0	0

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				10,9			0
Transporte Rodoviário Pedreira	Diário	50	$2,3 \times 10^{-1}$	$1,1 \times 10^{-1}$	35	0	0
				$4,5 \times 10^{-1}$			0
	Anual	40	$3,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-2}$	-	0	0
				$6,9 \times 10^{-2}$			0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para todos os grupos avaliados verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para as PM10, em todo o domínio avaliado, sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados.
- Tal como verificado para o Cenário A, para o Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira e Grupo Pedreira, observam-se ultrapassagens ao valor limite diário, mas como as ultrapassagens foram em número inferior ao permitido (35 dias no ano), não se verifica o incumprimento da legislação.
- Face ao Cenário A, verifica-se uma ligeira melhoria dos níveis de concentração estimados, com exceção dos obtidos para o Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, onde se verifica um acréscimo das concentrações, devido ao aumento do volume de tráfego rodoviário previsto com a necessidade de se transportar maior quantidade de calcário externo.

Da Tabela A.VI 23 à Tabela A.VI 26 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário B, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se considerou a aplicação do respetivo valor de fundo.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se o cumprimento do valor limite diário e anual, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 4 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira).

V.1.4 DIÓXIDO DE ENXOFRE

A Figura V-11 e a Figura V-12 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente, para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacto nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m⁻³ e 125 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

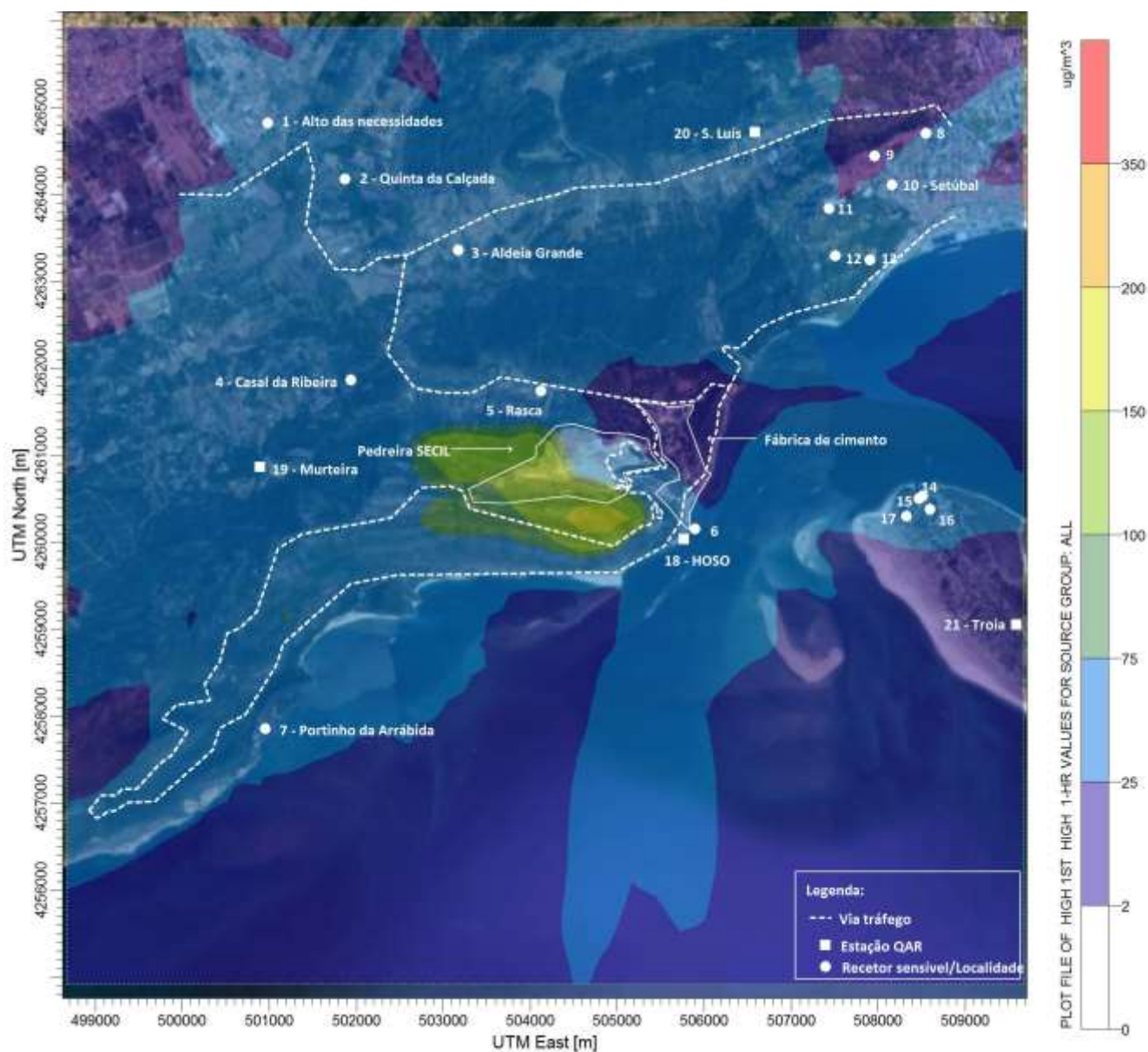


Figura V-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

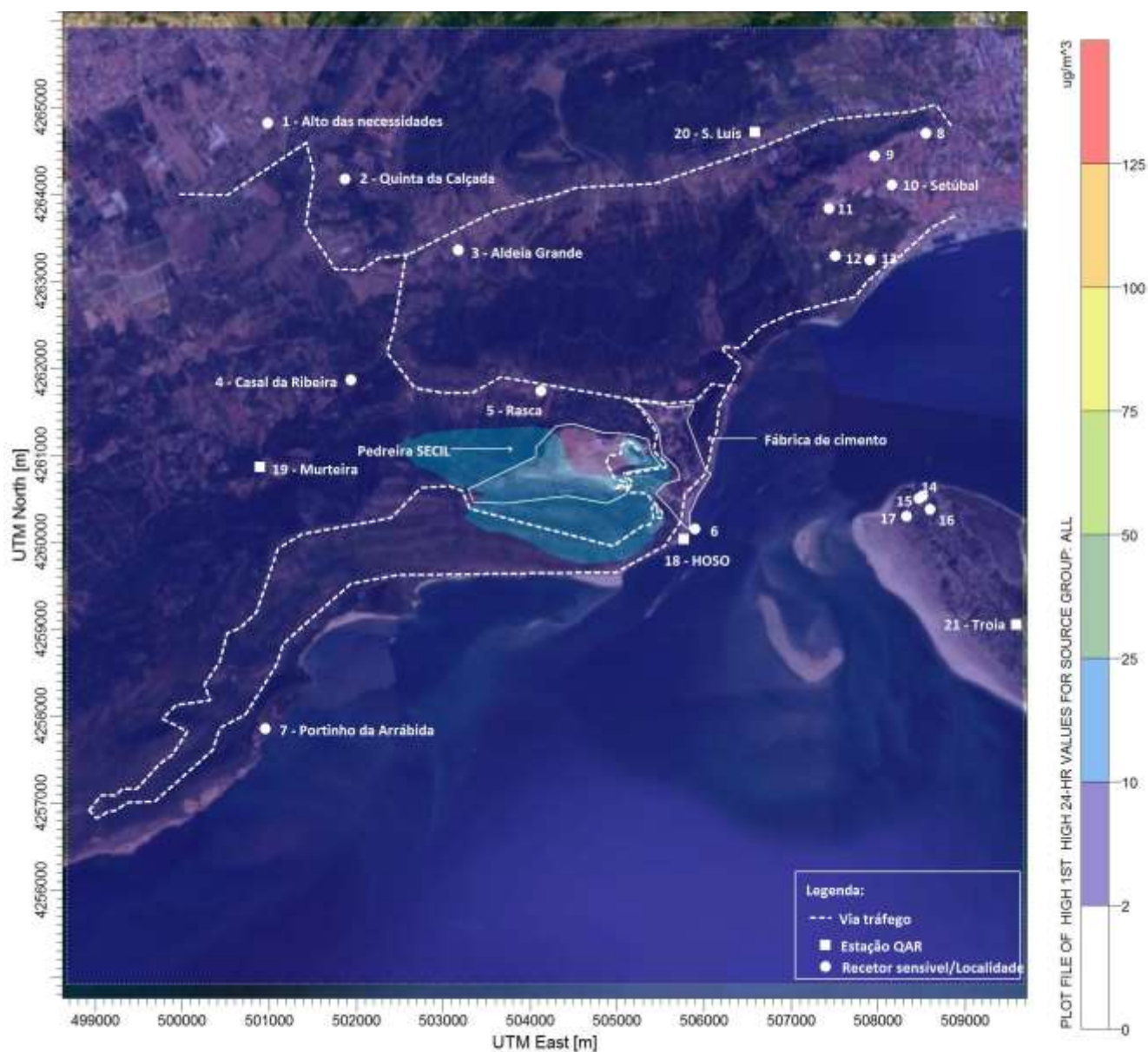


Figura V-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações da Pedreira, atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite.

- Tal como observado para o Cenário A, a fonte com maior relevo para os valores estimados deste poluente corresponde ao grupo das fontes pontuais atualmente em funcionamento na fábrica de cimento. No caso de se considerarem apenas as fontes emissoras associadas à Pedreira, a única fonte emissora a contribuir para os valores estimados corresponde à detonação para extração de material na Pedreira. Este poluente não tem relevo ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias e do tráfego rodoviário, devido ao baixo teor de enxofre dos combustíveis nacionais.

A

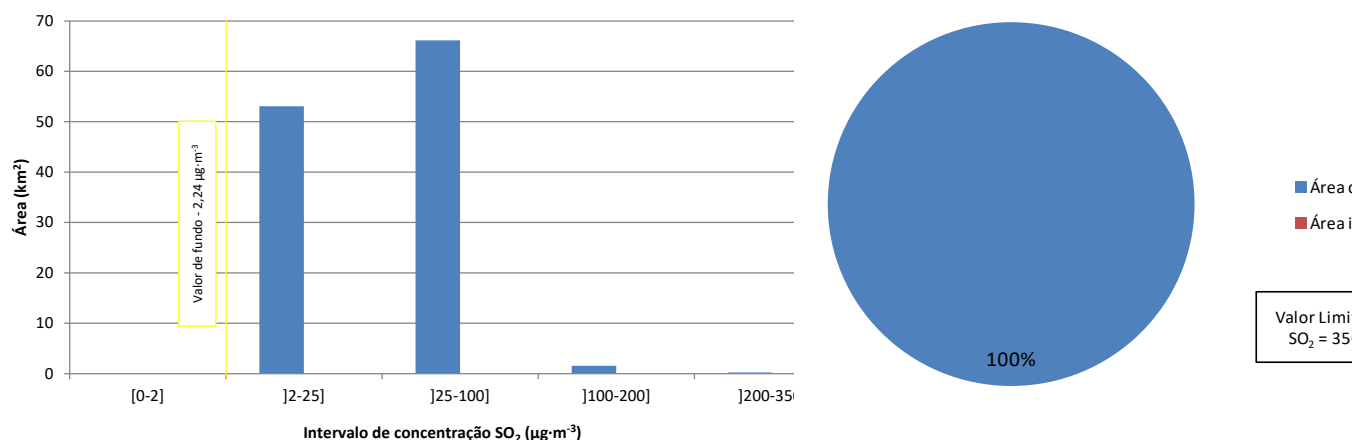


Figura V-13 e a Figura V-14 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e diária de SO₂ estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

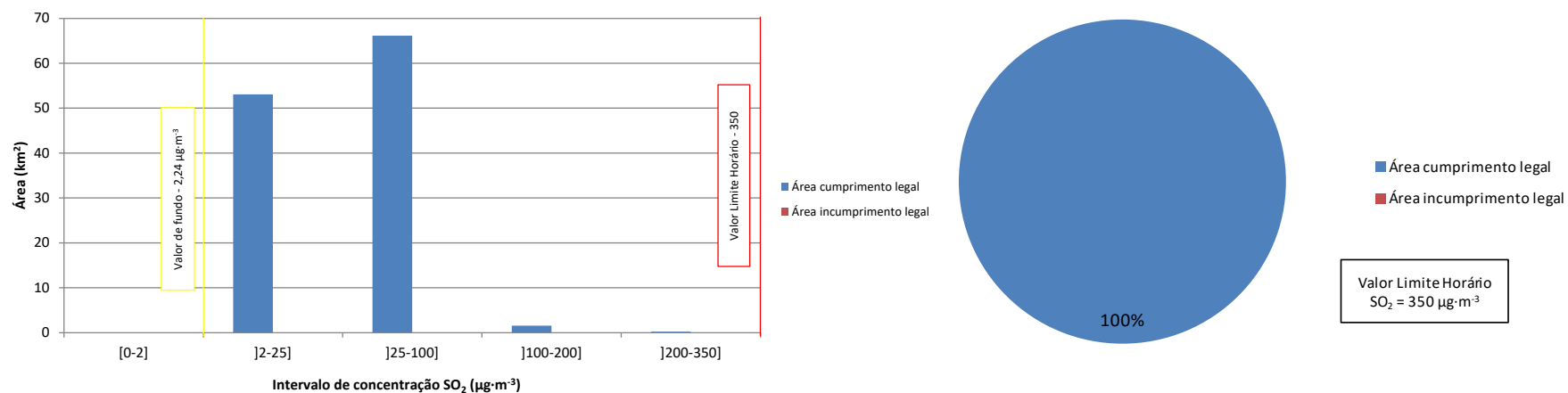


Figura V-13 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o SO₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

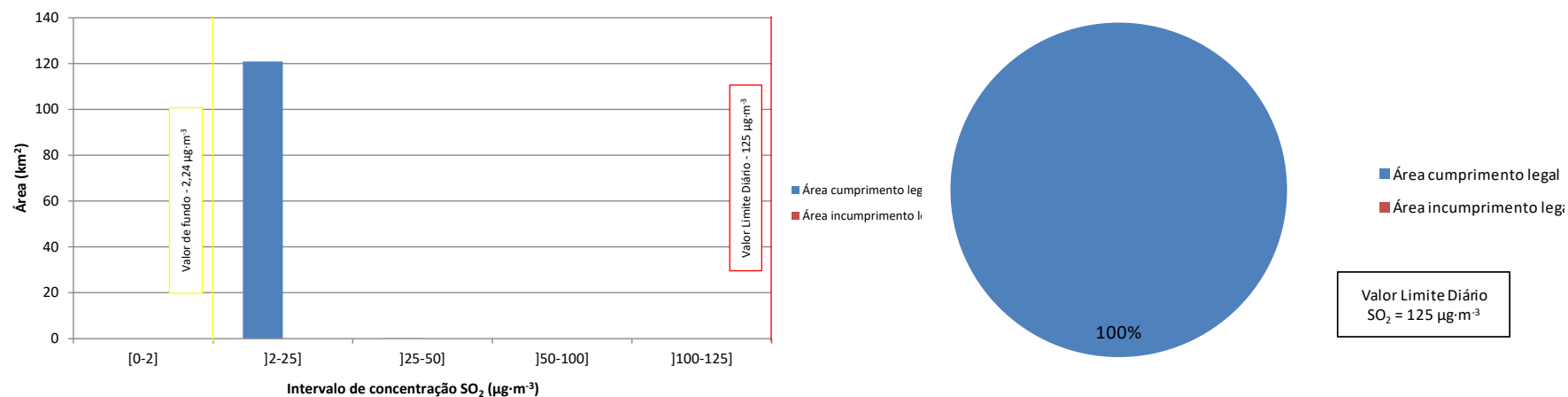


Figura V-14 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para o SO₂ (Cenário B – sem ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e diários, toda a área do domínio (100% do domínio) se encontra em cumprimento da legislação, tal como observado para o Cenário A.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 25 a 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 2 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários.

A Tabela V-4 resume os valores máximos estimados para o SO_2 , para o Cenário B, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Uma vez que a emissão de SO_2 inerente ao funcionamento das máquinas não rodoviárias e do tráfego rodoviário não tem relevo, devido ao baixo teor de enxofre nos combustíveis nacionais, os resultados são apenas apresentados para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira. Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 2,24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela V-4 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário B – sem ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	350	256,4	129,3	24	0	0
				510,5			0
	Diário	125	31,3	16,8	3	0	0
				60,4			0
Pedreira	Horário	350	4,1	2,0	24	0	0
				8,2			0
	Diário	125	1,2	5,8x10 ⁻¹	3	0	0
				2,3			0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Os valores estimados são bastante idênticos aos obtidos no Cenário A, devido à elevada contribuição das fontes pontuais da fábrica de cimento, cujas emissões se mantiveram inalteradas entre cenários. Assim, continua a verificar-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para este poluente, ainda que, no Grupo Cumulativo, se continuem a verificar ultrapassagens ao valor limite horário, mas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo e em número inferior ao permitido.
- Ao nível do Grupo Pedreira, verifica-se uma ligeira melhoria dos níveis de concentração estimados, devido ao facto de neste cenário se prever uma redução das emissões associadas ao processo de detonação (única fonte da Pedreira com relevo nas emissões deste poluente).

Da Tabela A.VI 27 à Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 28 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário B, para os 2 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

Observa-se o cumprimento do valor limite horários e diário, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 2 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira), tal com observado para o Cenário A.

V.1.5 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO B

Os resultados obtidos neste Cenário B não são muito distintos dos estimados para o Cenário A, apesar de, tendencialmente se verificar uma melhoria dos níveis de concentração estimados. Apenas ao nível do tráfego rodoviário da Pedreira (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira) é que se verifica um agravamento dos níveis estimados, devido ao maior volume de tráfego necessário para transporte do calcário externo.

Assim, as conclusões apresentadas para o Cenário A, no item IV.2.2 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO A, aplicam-se na totalidade para o Cenário B, para os 4 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário da Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário da Pedreira).

Ou seja, o funcionamento da Pedreira Vale de Mós, mesmo sem a ampliação da mesma, tende a não promover o incumprimento dos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana.

V.2 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES – CENÁRIO C

Para o Cenário C, representativo da ampliação da Pedreira, a origem do calcário é exclusivamente da Pedreira, não sendo necessário recorrer a fontes externas para suprir as necessidades desta material. Desta forma, não existindo tráfego associado ao transporte de calcário, apenas foram apresentados os resultados para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira.

V.2.1 DIÓXIDO DE AZOTO

A Figura V-15 e a Figura V-16 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $7,04 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

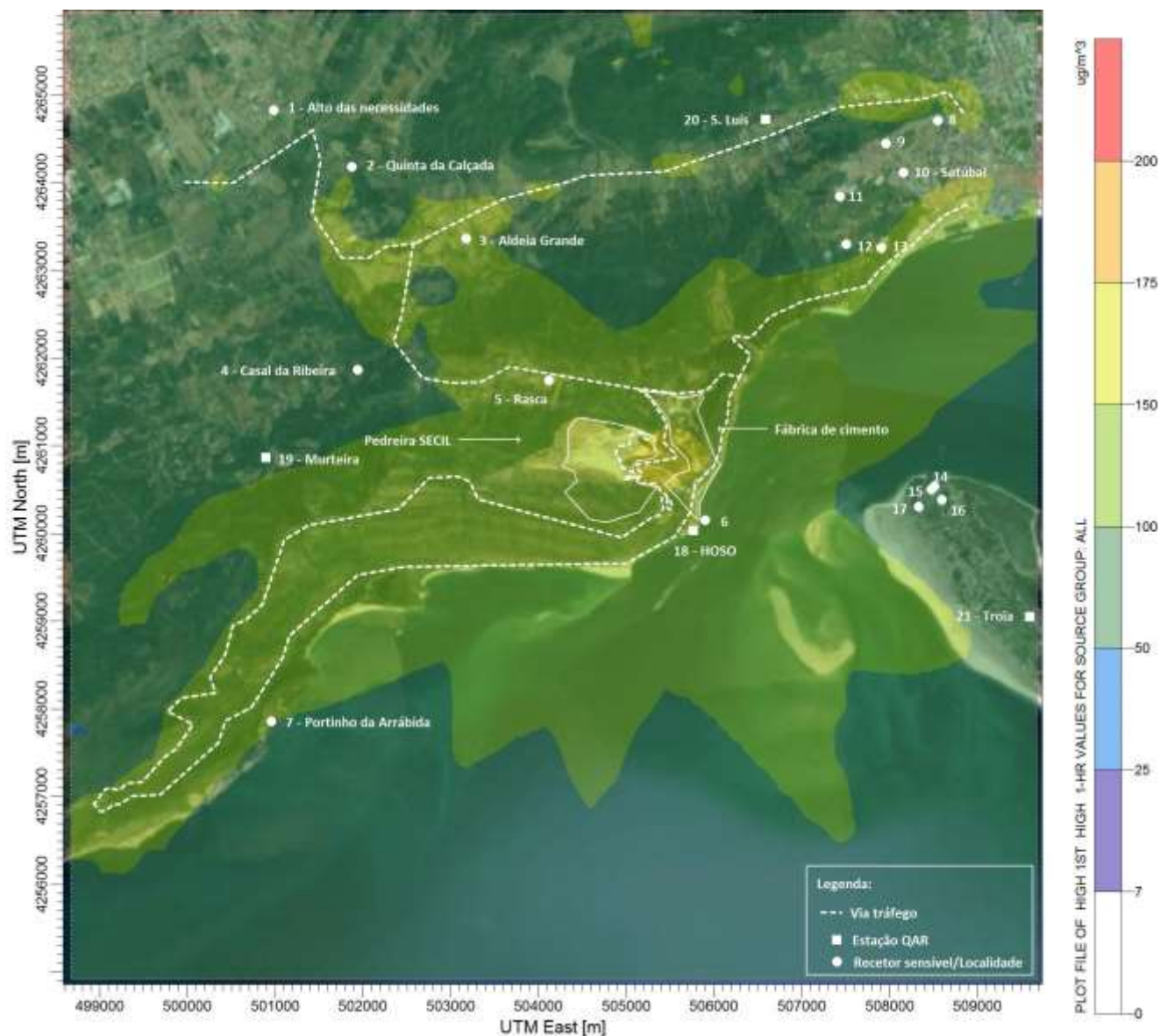


Figura V-15 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

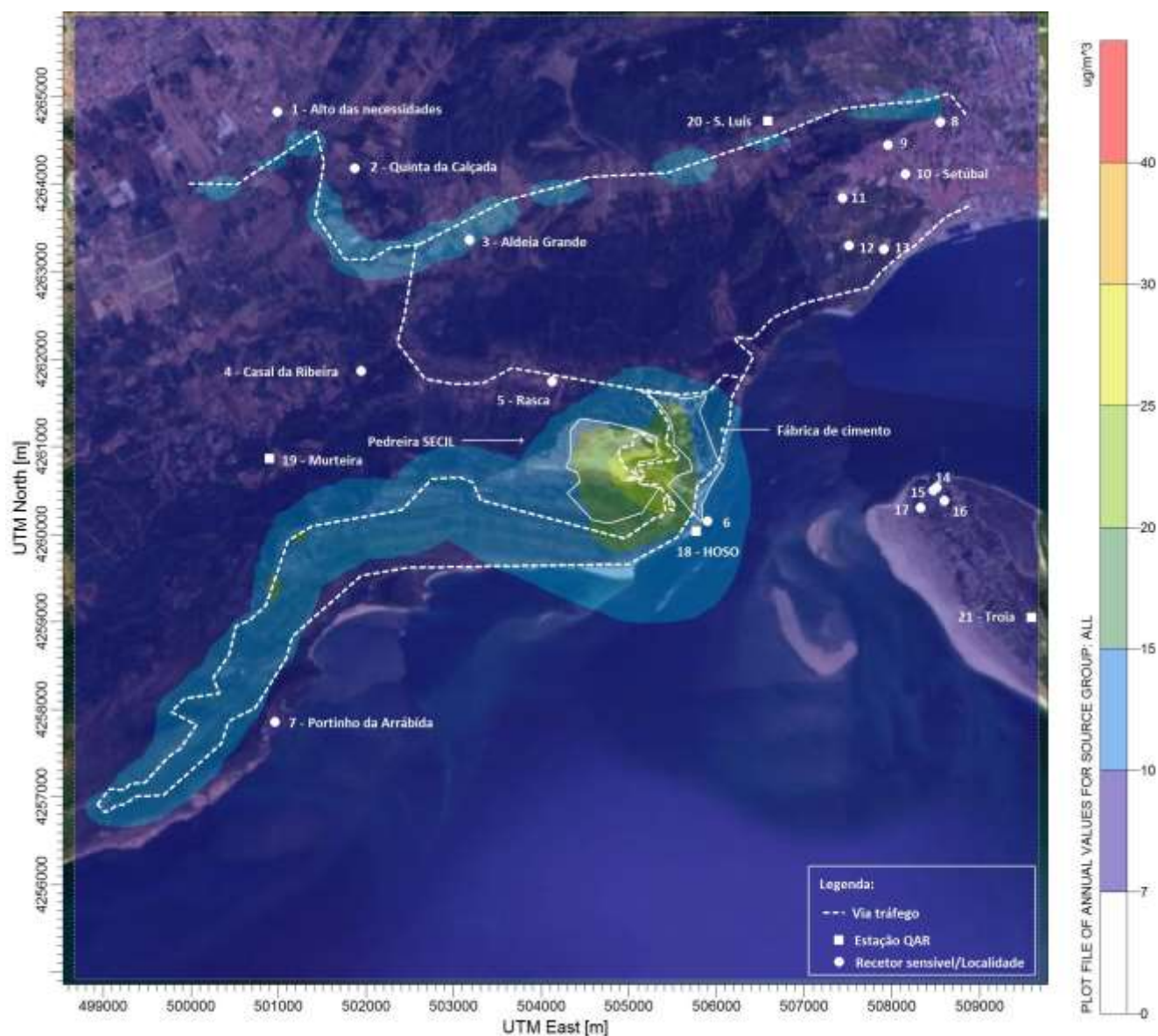


Figura V-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2 mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário C, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- No mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2 é possível observar o registo de concentrações anuais também inferiores ao valor limite ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), em todo o domínio de simulação.

- A ampliação da Pedreira não irá promover alterações significativas nos níveis de concentração face à situação atual (Cenário A), uma vez que se continua a ter o tráfego rodoviário externo, que não sofreu qualquer alteração face ao anteriormente considerado, como principal grupo a contribuir para os níveis de concentração estimados, tanto em termos horários, como em termos anuais. Tal como no Cenário B, é também possível verificar uma ligeira melhoria dos níveis de concentração, mais concretamente na zona da Pedreira e fábrica de cimento, devido à atualização prevista dos equipamentos mais antigos que operam nestas unidades, ainda que a melhoria não seja tão evidente como a verificada no Cenário B, uma vez que neste Cenário C, os equipamentos da Pedreira tenderão a trabalhar mais horas, devido ao facto de todo o calcário necessário ter origem exclusiva na Pedreira.

A Figura V-17 e a Figura V-18 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de NO₂ estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 7,04 µg·m⁻³.

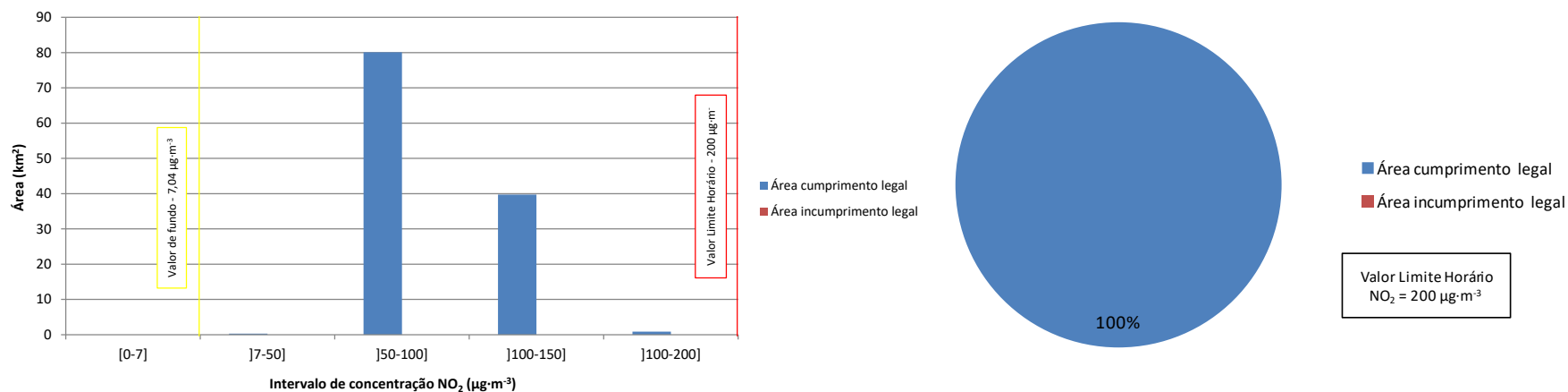


Figura V-17 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimados para o NO₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).

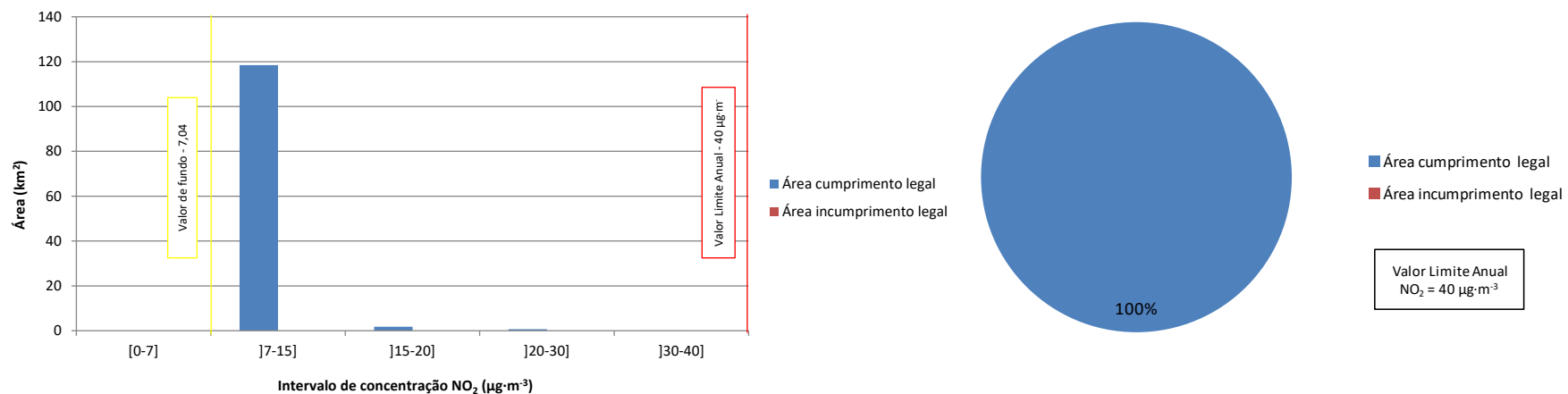


Figura V-18 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para o NO₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e anuais, verifica-se que toda a área em avaliação (100% do domínio) se encontra em cumprimento legal aos respetivos valores limite, tal como se observou para o Cenário A e para o Cenário B.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 50 a 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 7 a 15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela V-5 resume os valores máximos estimados para o NO_2 , para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 7,04 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para o Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela V-5 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	200	169,1	88,1 331,2	18	0	0 2,4
	Anual	40	31,9	19,5 56,8	-	0	0 0,2
Pedreira	Horário	200	138,6	69,3 277,2	18	0	0 0,1
	Anual	40	12,3	6,2 24,6	-	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Os valores estimados de NO₂ para o Grupo Cumulativo, tanto em termos horários, como em termos anuais, demonstram, de uma forma geral, o cumprimento da legislação em todo o domínio avaliado. Apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo é que se obtêm valores acima do estipulado na legislação, devido essencialmente ao tráfego rodoviário das vias externas ao projeto. A área com valores acima do legislado é residual, correspondendo apenas a 2% do domínio avaliado, em termos horários, e a 0,2% do domínio avaliado, em termos anuais.
- Para o Grupo Pedreira verifica-se o cumprimento dos limites estabelecidos na legislação, apesar de com a aplicação do fator F2 mais conservativo se registarem concentrações horárias acima do valor limite e em número superior ao permitido (18 horas no ano), em apenas 0,1% do domínio, sem promover a afetação de recetores sensíveis.
- Estas ultrapassagens aos valores limite, obtidas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo, devem ser interpretadas com as devidas ressalvas, até porque, de acordo com a validação do modelo (item IV.2.3 VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO), este tende a sobrestimar as concentrações de NO₂, podendo este fator F2 mais conservativo estar ser representativo de um cenário demasiado penalizador e não representativo da realidade.
- Face à situação atual (Cenário A), verifica-se uma melhoria dos níveis de concentração máximos estimados para estes dois grupos. A atualização dos equipamentos que operam, tanto na Pedreira, como na fábrica de cimentos/cais marítimo (fonte externa ao projeto), demonstram ser uma mais valia em termos de minimização das emissões e consequente minimização do efeito na qualidade do ar local. Face ao Cenário B, verifica-se um ligeiro aumento das concentrações estimadas, pelo facto da ampliação da Pedreira implicar maiores emissões devido, essencialmente, ao maior número de horas de operação dos equipamentos, que acabam por superar a melhoria promovida pela atualização para equipamentos novos, e das detonações a efetuar para extração de material.

Da Tabela A.VI 15 à Tabela A.VI 18 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário C, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se considerou o respetivo valor de fundo.

De acordo com os valores obtidos verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para o NO₂, tanto em termos horários, como em termos anuais, para os grupos representativos do funcionamento da Pedreira (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira).

Ao nível do Grupo Cumulativo verifica-se igualmente o cumprimento dos requisitos legais em todos os recetores, com exceção do recetor 6 – Hospital Ortopédico Sant’ago do Outão, para o qual foram estimadas concentrações horárias de NO₂ acima do valor limite e em número superior ao permitido (apenas 2 horas acima das 18 horas permitidas no ano). No entanto, tal como verificado para o Cenário A, este incumprimento horário é apenas obtido perante a aplicação do fator F2 mais conservativo e está associado, exclusivamente, ao tráfego rodoviário das vias externas, com destaque para a contribuição da EN379-1.

V.2.2 MONÓXIDO DE CARBONO

A Figura V-19 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10000 µg·m⁻³. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 350,64 µg·m⁻³.

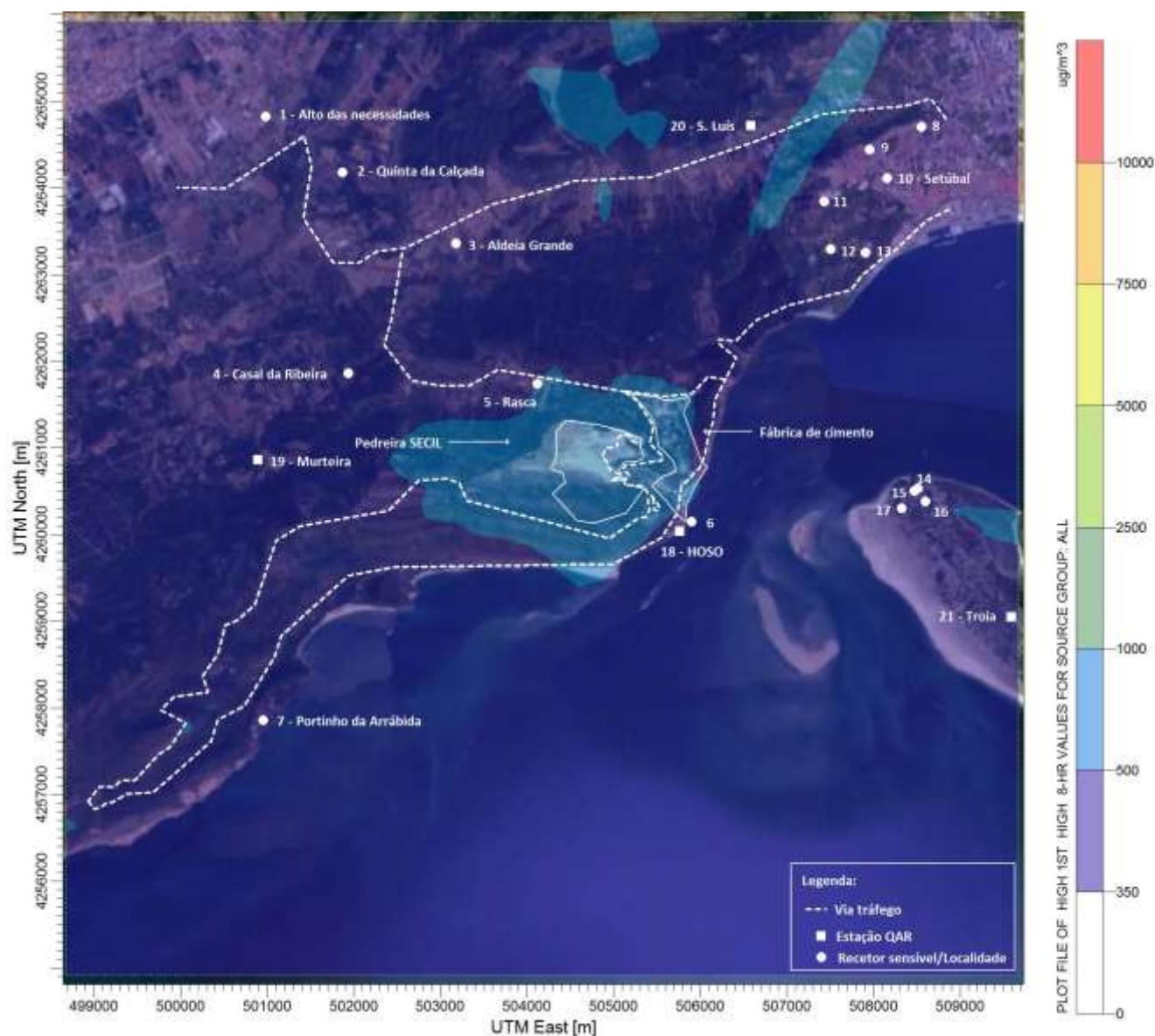


Figura V-19 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, para o Cenário C, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- Os valores mais elevados continuam a ser promovidos pelas fontes pontuais da fábrica de cimento, tal como

verificado no Cenário A e no Cenário B.

A Figura V-20 apresenta a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima octohorária de CO estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com o mapa de dispersão anteriormente apresentado). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $350,64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

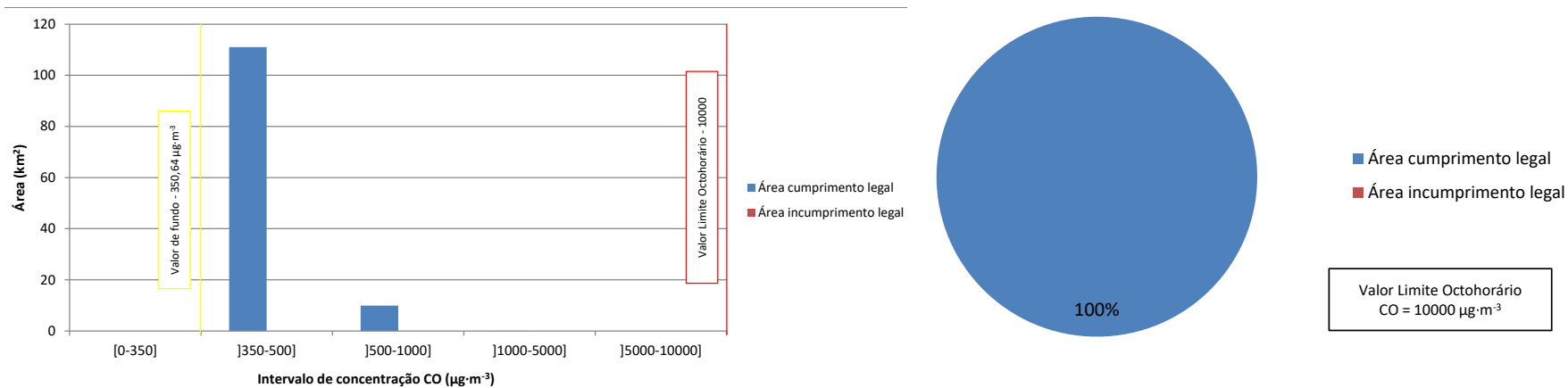


Figura V-20 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas octohorárias estimados para o CO (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Ao nível do CO, em termos octohorários, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado, tal como se observou para o Cenário A.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 350 a 500 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

A Tabela V-6 resume os valores máximos estimados para o CO, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 350,64 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para o Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela V-6 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário C – com ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾	Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Octohorário	10000	1015,9	683,3	0	0
				1681,2		0
Pedreira	Octohorário	10000	247,3	123,7	0	0
				494,6		0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para os 2 grupos de emissão considerados na avaliação deste cenário, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Tal como verificado no Cenário A e no Cenário B, observa-se que os valores estimados para o Grupo Pedreira são bastante inferiores aos valores estimados ao nível do Grupo Cumulativo. Reforça-se novamente que o

grupo emissor com maior relevo, ao nível dos valores estimados para o poluente CO, são as fontes pontuais associadas ao funcionamento da fábrica de cimento. Considerando apenas as fontes emissoras associadas à Pedreira, a fonte emissora com maior relevo corresponde ao funcionamento das máquinas não rodoviárias.

- Verifica-se ainda um aumento das concentrações estimadas face aos cenários avaliados anteriormente, mas que mesmo assim continuam a ser bastante inferiores ao respetivo valor limite.

Da Tabela A.VI 19 à Tabela A.VI 22 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário C, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

Os resultados apresentados demonstram o cumprimento do valor limite octohorário, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 2 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira).

V.2.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM₁₀

A Figura V-21 e a Figura V-22 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM₁₀, respetivamente, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 19,45 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

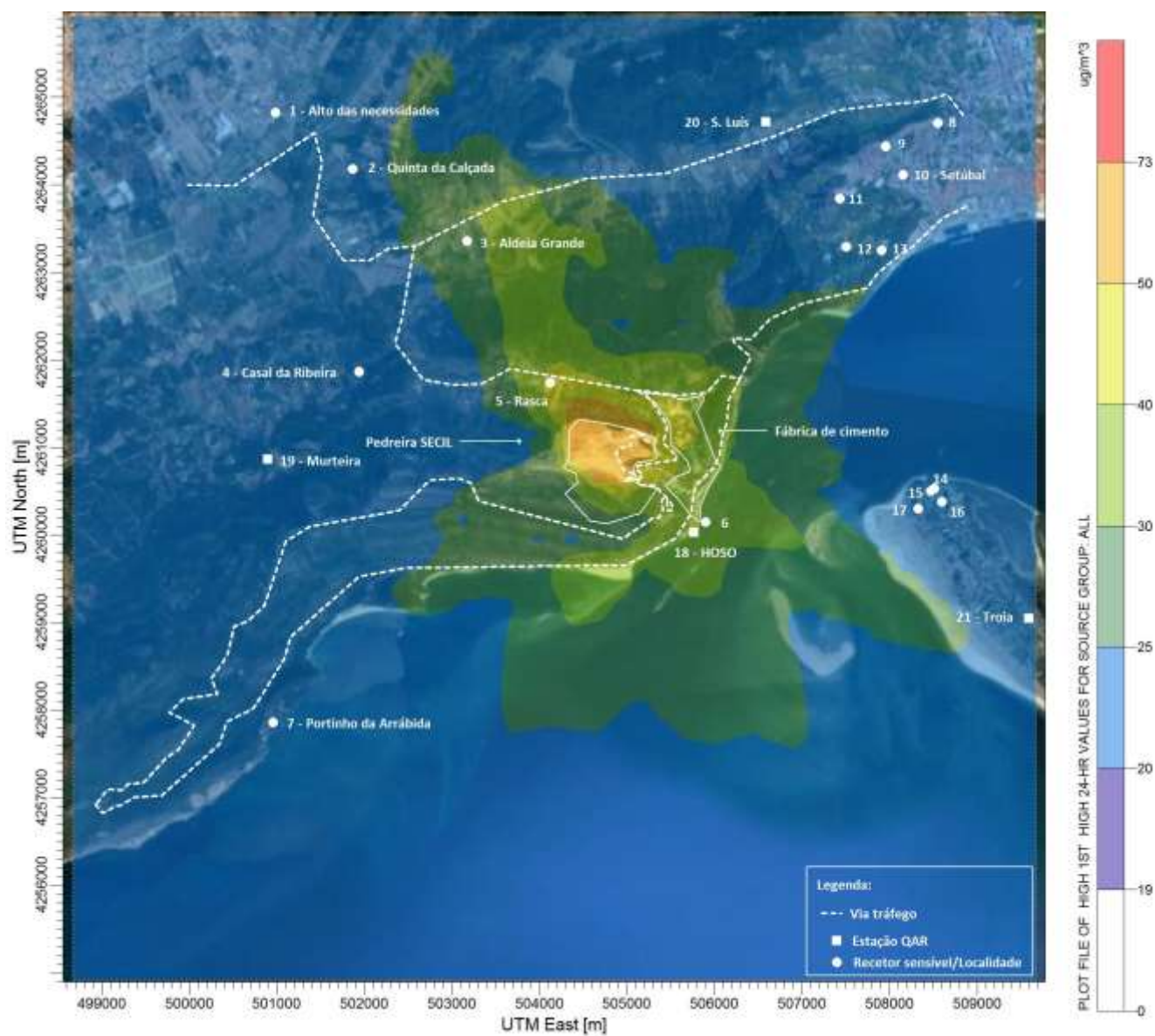


Figura V-21 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

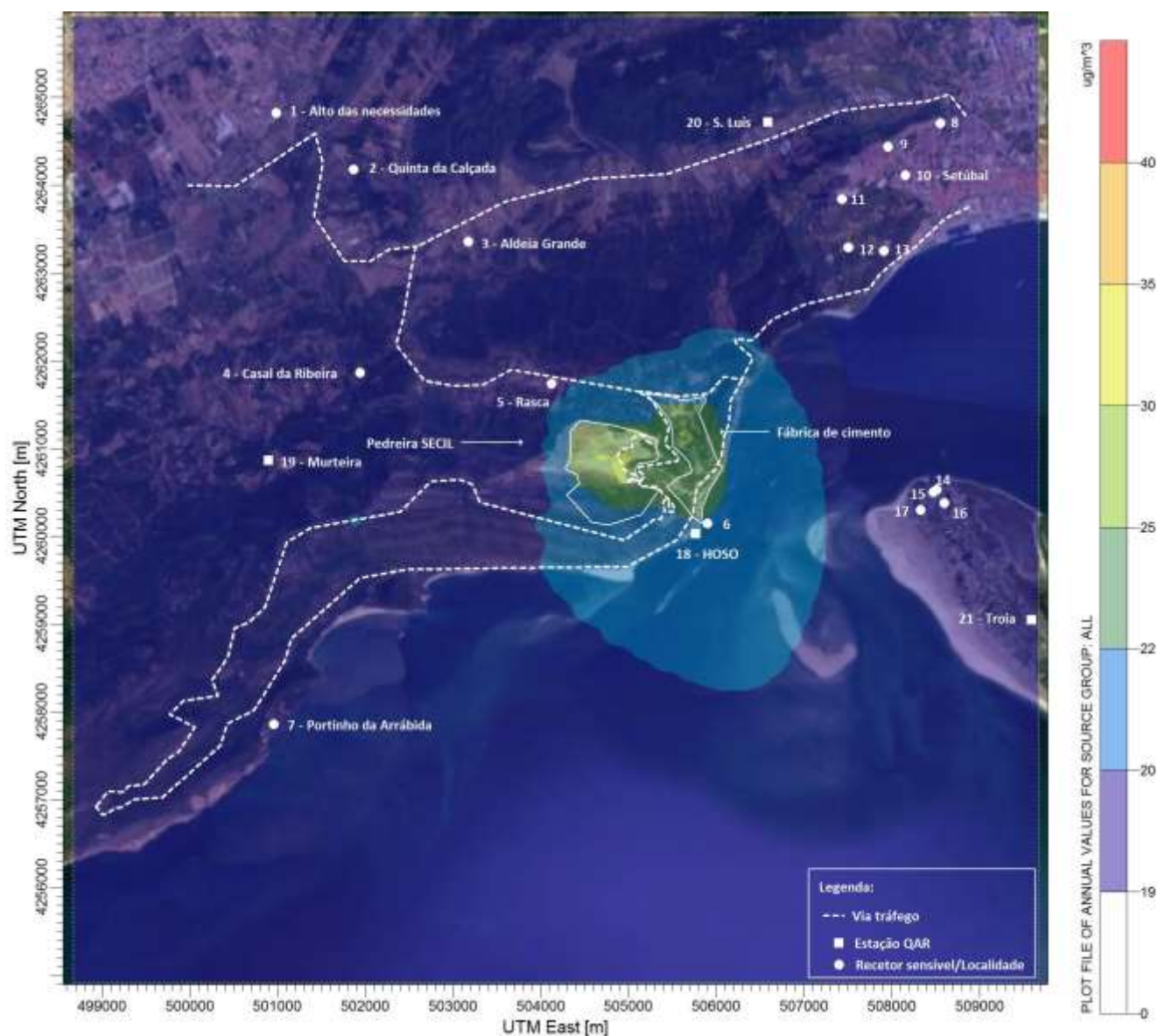


Figura V-22 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km²) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição das concentrações máximas diárias e médias anuais de PM10 estimadas para o Cenário C mostram o cumprimento da legislação, tanto em termos diários, como em termos anuais, ainda que em termos diários se tenham obtido concentrações ligeiramente acima do valor limite, mas em número inferior ao permitido (35 dias no ano).

- Tal como observado para o Cenário A e para o Cenário B, os valores mais elevados continuam a ser promovidos pelo funcionamento dos equipamentos que operam na Pedreira e pelas fontes difusas da fábrica de cimento (fonte externa ao projeto).

A Figura V-23 e a Figura V-24 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima diária e média anual de PM10 estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $19,45 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

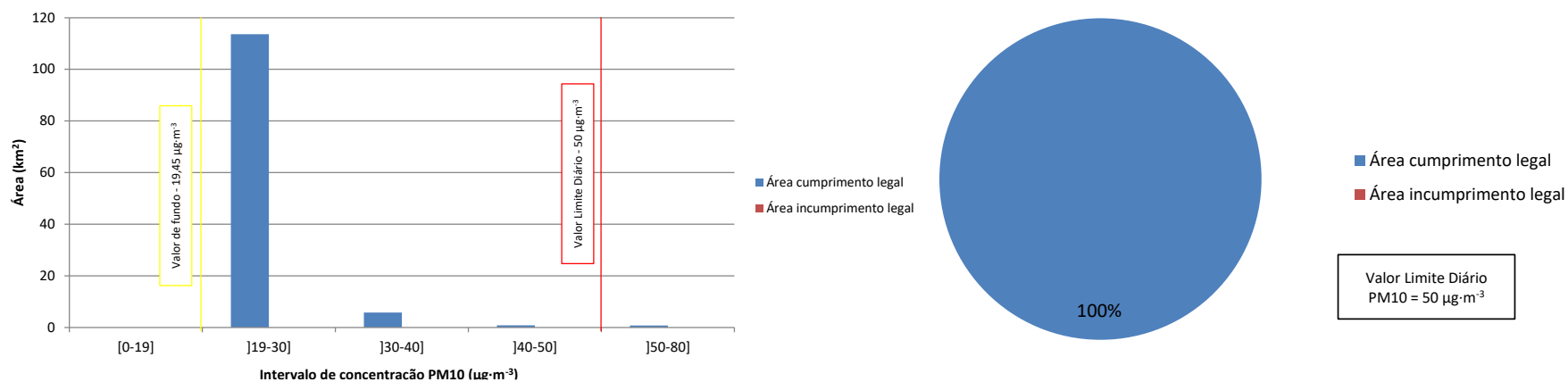


Figura V-23 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimados para as PM10 (Cenário C – com ampliação Pedreira).

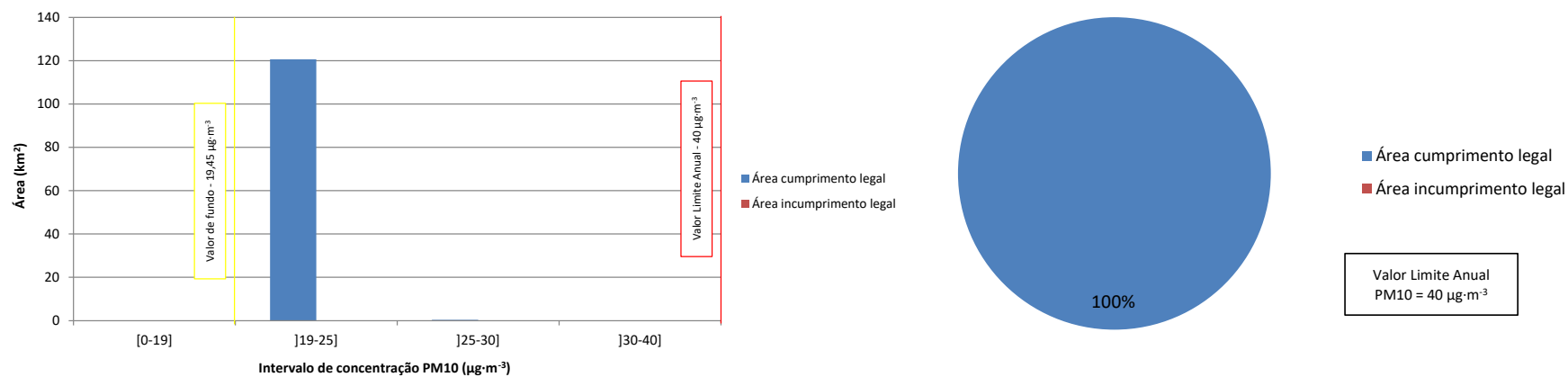


Figura V-24 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações médias anuais estimados para as PM10 (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Tanto em termos diários, como em termos anuais, verifica-se que a área em cumprimento legal corresponde a 100% do domínio avaliado.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 19 a 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários, e na gama de 19 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos anuais.

A Tabela V-7 resume os valores máximos estimados para as PM10, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 19,45 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para o Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela V-7 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Diário	50	73,0	46,2	35	0	0
				126,6			0
	Anual	40	26,2	22,8	-	0	0
				32,9			0
Pedreira	Diário	50	51,9	25,9	35	0	0
				103,7			0
	Anual	40	5,7	2,9	-	0	0
				11,4			0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Para os 2 grupos avaliados neste Cenário C verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para as PM10, em todo o domínio avaliado, sem e com a aplicação do fator F2 aos resultados estimados, apesar de se registarem ultrapassagens ao valor limite diário, mas em número inferior ao permitido (35 dias no ano).
- Face ao Cenário A e Cenário B, verifica-se um aumento das concentrações máximas obtidas, tanto em termos diários, como em termos anuais, devido à intensificação das atividades da Pedreira com o aumento da quantidade de calcário a ser extraído/manuseado no local.

Da Tabela A.VI 23 à Tabela A.VI 26 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário C, para os 4 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se considerou a aplicação do respetivo valor de fundo.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se o cumprimento do valor limite diário e anual, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 2 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira).

V.2.4 DIÓXIDO DE ENXOFRE

A Figura V-25 e a Figura V-26 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente, para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo. O mapa de distribuição não é apresentado para os valores anuais de SO₂, porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacto nos ecossistemas pelos valores de SO₂ anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 µg·m⁻³ e 125 µg·m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

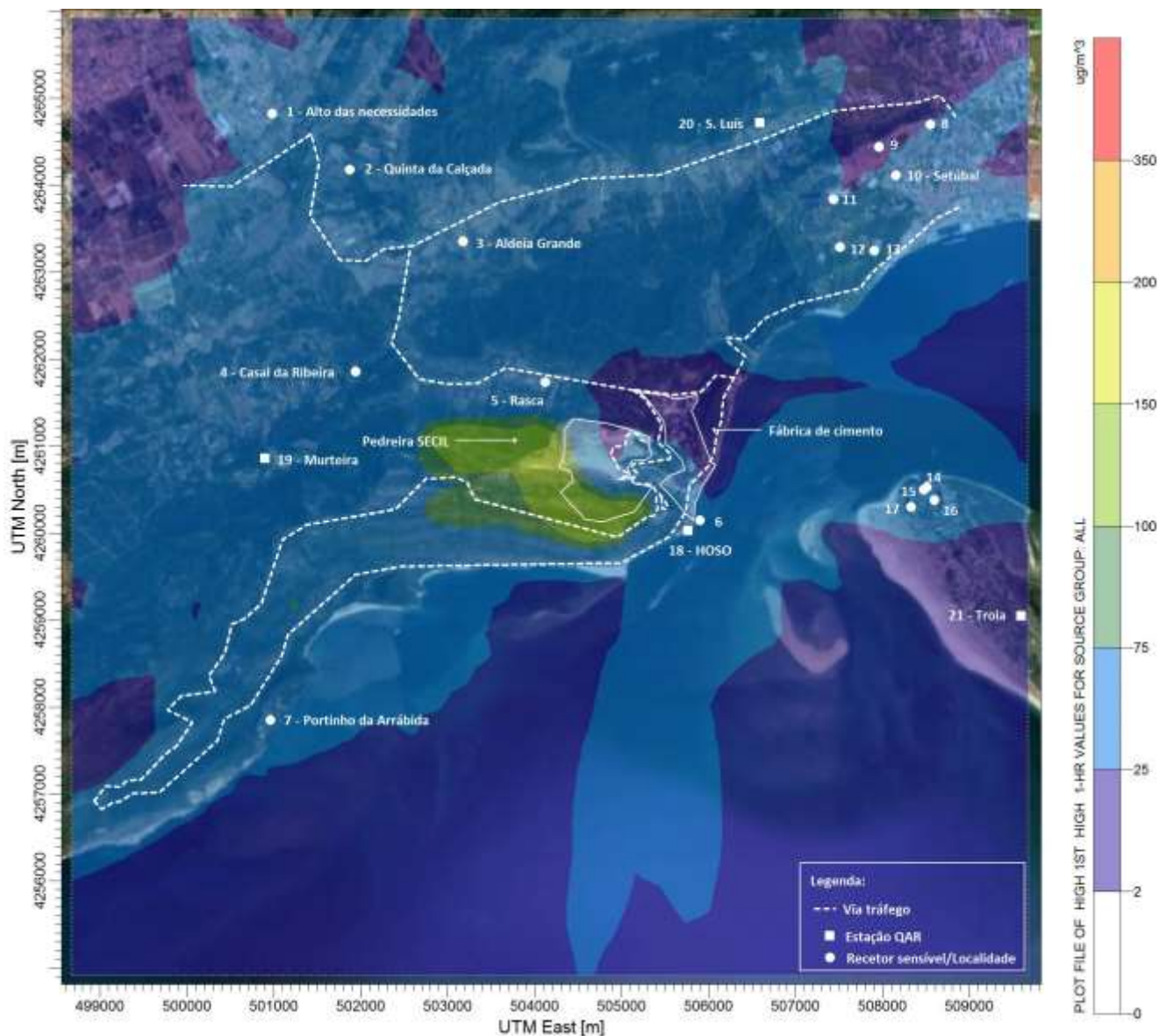


Figura V-25 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).



Figura V-26 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio (121 km^2) em análise (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações da Pedreira, atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite.

- Tal como observado para o Cenário A e no Cenário B, a fonte com maior relevo para os valores estimados deste poluente corresponde às fontes pontuais atualmente em funcionamento na fábrica de cimento. No caso de se considerarem apenas as fontes emissoras associadas à Pedreira, observa-se que a única fonte emissora que contribui para os valores estimados corresponde à detonação para extração de material. Este poluente não tem relevo ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias e do tráfego rodoviário, devido ao baixo teor de enxofre dos combustíveis nacionais.

A Figura V-27 e a Figura V-28 apresentam, respetivamente, a distribuição da área do domínio pelos intervalos de concentração máxima horária e diária de SO₂ estimadas pelo modelo, para o Grupo Cumulativo, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 (coincidentes com os mapas de dispersão anteriormente apresentados). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 2,24 µg·m⁻³.

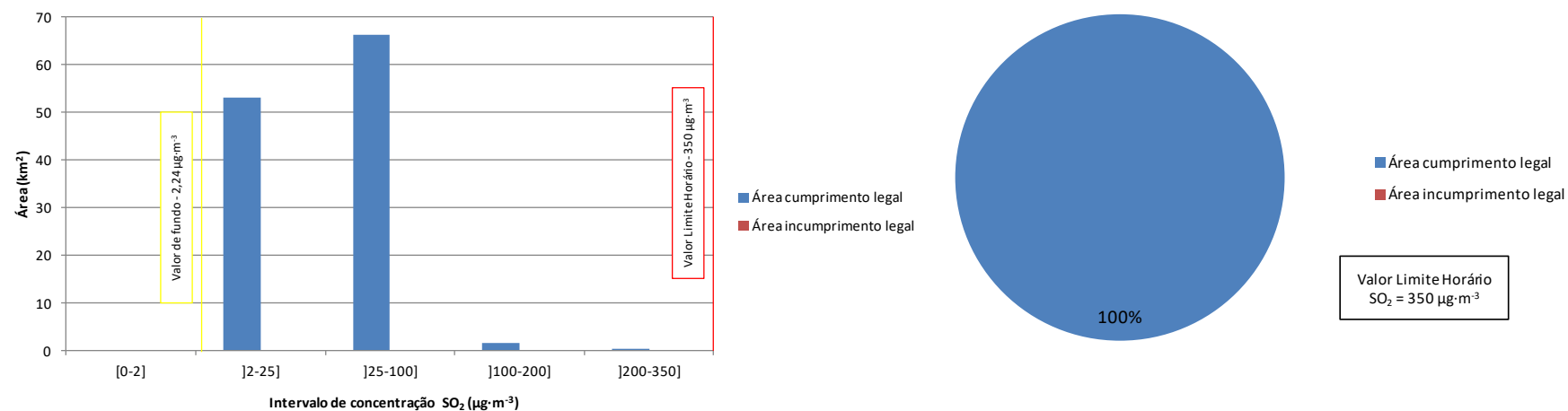


Figura V-27 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas horárias estimadas para o SO₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).

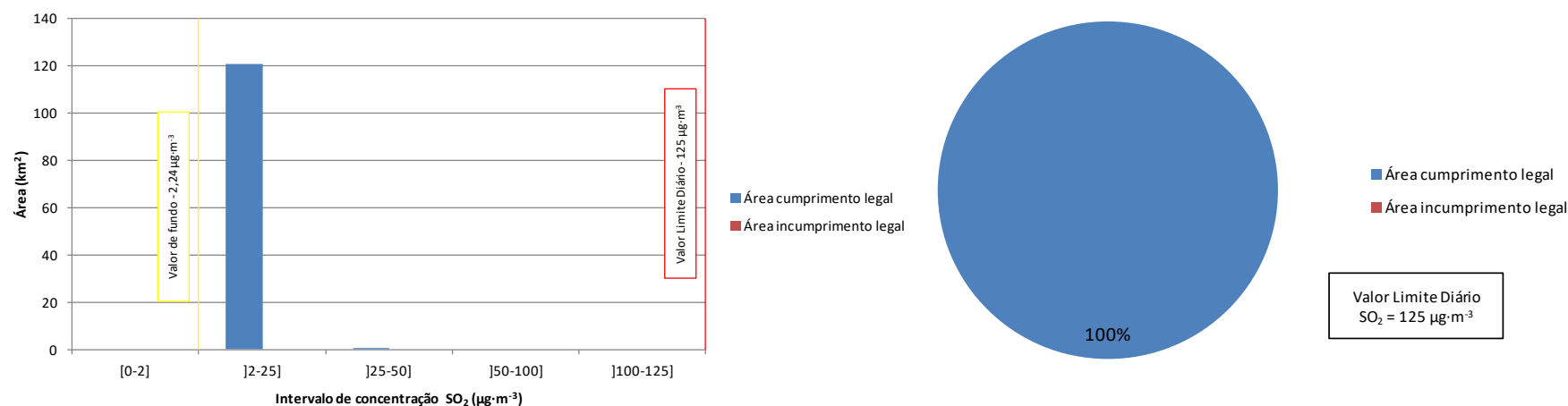


Figura V-28 – Distribuição da área abrangida pelas concentrações máximas diárias estimadas para o SO₂ (Cenário C – com ampliação Pedreira).

Síntese Interpretativa

- Em termos horários e diários, toda a área do domínio (100% do domínio) se encontra em cumprimento da legislação, tal como observado para o Cenário A.
- Os valores estimados apresentam-se maioritariamente na gama de 25 a 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos horários, e na gama de 2 a 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, em termos diários.

A Tabela V-8 resume os valores máximos estimados para o SO_2 , para o Cenário C, para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Uma vez que a emissão de SO_2 inerente ao funcionamento das máquinas não rodoviárias e do tráfego rodoviário não tem relevo, devido ao baixo teor de enxofre nos combustíveis nacionais, os resultados são apenas apresentados para o Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira. Os valores apresentados, para o Grupo Cumulativo, incluem o valor de fundo de 2,24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Para Grupo Pedreira não foi aplicado o valor de fundo, uma vez que se pretende avaliar o efeito exclusivo na qualidade do ar local das fontes representativas desse grupo.

Tabela V-8 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário C – com ampliação Pedreira

Grupo	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido legalmente	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Cumulativo	Horário	350	213,8	108,0	24	0	0
				425,3			0
	Diário	125	48,3	25,3	3	0	0
				94,3			0
Pedreira	Horário	350	5,1	2,5	24	0	0
				10,1			0
	Diário	125	1,5	7,7x10 ⁻¹	3	0	0
				3,1			0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Nota: a área do domínio de estudo é de 121 km^2 .

Síntese Interpretativa

- Tal como verificado nos cenários anteriores (Cenário A e Cenário B), verifica-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para este poluente, ainda que, no Grupo Cumulativo, se continuem a verificar ultrapassagens ao valor limite horário, mas apenas perante a aplicação do fator F2 mais conservativo e em número inferior ao permitido.
- Ao nível do Grupo Pedreira verifica-se um ligeiro aumento dos níveis de concentração estimados, derivado ao facto de neste cenário se prever uma maior ocorrência de detonações (única fonte da Pedreira com relevo nas emissões deste poluente) para extração do calcário que passará a ter origem exclusiva da Pedreira.

Da Tabela A.VI 27 à Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 28 do ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS apresentam-se os valores máximos estimados, para os recetores sensíveis, para o Cenário C, para os 2 grupos de emissão considerados. Ressalva-se que apenas para os valores estimados para o Cenário Cumulativo é que se adicionou o respetivo valor de fundo.

Observa-se o cumprimento do valor limite horários e diário, para todos os recetores sensíveis considerados no presente estudo, para os 2 grupos de emissão considerados (Grupo Cumulativo e Grupo Pedreira), tal com observado para o Cenário A e para o Cenário B.

V.2.5 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – CENÁRIO C

De forma análoga aos restantes cenários avaliados (Cenário A e Cenário B), verifica-se que o funcionamento da Pedreira Vale de Mós, após a ampliação da mesma, tende a não promover o incumprimento dos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana. Neste Cenário C, verifica-se, no entanto, um ligeiro incremento das concentrações estimadas devido à intensificação das atividades a desenvolver na Pedreira, com o aumento da quantidade de calcário a ser extraído nesta unidade.

V.3 INCREMENTO DA CONCENTRAÇÃO NAS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR DA REDE SECIL

Nesta fase determinou-se a variação das concentrações estimadas, entre cenários (Cenário A, Cenário B e Cenário C), nos recetores coincidentes com as 4 estações de qualidade do ar da rede da SECIL (HOSO, Murteira, São Luís, Troia). A comparação foi efetuada apenas para o Grupo Cumulativo (contempla a contribuição de todas as fontes de relevo existentes no domínio em estudo) e para os valores estimados sem aplicação do fator F2. Aos valores estimados foram aplicados os valores de fundo determinados para cada poluente em estudo.

A variação determinada poderá, em última análise, espelhar a variação que tenderá a ocorrer nos valores a serem registados nas estações de qualidade do ar, consoante o Cenário A ser adotado no futuro: sem ampliação pedreira (representado pelo Cenário B) ou com ampliação da pedreira (representado pelo Cenário C).

No entanto, salienta-se que esta projeção para a realidade deve ser encarada com as devidas ressalvas, dadas as variações já obtidas na situação atual, entre os valores medidos e os valores estimados (item IV.2.3 VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO) e porque podem existir, na realidade, alterações face às condições consideradas nas simulações efetuadas para os cenários futuros que promovam oscilações face aos valores apresentados.

Desde a Tabela A.VIII 1 à Tabela A.VIII 4 do ANEXO VIII – INCREMENTO ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR são apresentadas as comparações e respetivas variações entre os valores estimados na situação atual (Cenário A) e os valores estimados para a situação futura (Cenário B – sem ampliação Pedreira e Cenário C – com ampliação Pedreira).

De acordo com os resultados obtidos é expectável, em termos globais, uma diminuição/manutenção dos valores estimados face ao Cenário A (situação atual), tanto no Cenário B (sem ampliação da Pedreira), como no Cenário C (com ampliação da Pedreira). Este comportamento está relacionado essencialmente com a atualização prevista para equipamentos novos na Pedreira e na fábrica de cimento/cais marítimo. Apenas para o CO, em HOSO, é que é expectável um ligeiro incremento dos níveis de concentração, tanto no Cenário B (sem ampliação da Pedreira), como no Cenário C (com ampliação da Pedreira).

V.4 COMPARAÇÃO ENTRE CENÁRIO A, CENÁRIO B E CENÁRIO C

Desde a Tabela A.IX 1 à Tabela A.IX 8 do ANEXO IX – COMPARAÇÃO ENTRE CENÁRIOS, são resumidos os valores máximos estimados para os poluentes analisados bem como a área do domínio em situação de incumprimento, para o Cenário A (situação atual), Cenário B (sem ampliação Pedreira) e Cenário C (com ampliação Pedreira), e a variação percentual entre os mesmos, para os 4 grupos de emissão em estudo. São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do fator F2. Aos valores estimados para o Grupo Cumulativo (para além das fontes associadas ao funcionamento da Pedreira, contempla também as fontes associadas à fábrica de cimento/cais marítimo e tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias do domínio) foram aplicados os valores de fundo determinados para cada poluente em estudo. Para os restantes grupos não foram aplicados os valores de fundo, uma vez que se pretendia avaliar o efeito exclusivo das fontes representativas desses grupos.

Importa não esquecer que para além das alterações das emissões atmosféricas, as condições topográficas representativas de cada um dos cenários, tiveram também influência nos níveis de concentração estimados.

Para o Grupo Cumulativo, observa-se que os cenários futuros (Cenário B e Cenário C) tendem a promover concentrações ligeiramente mais reduzidas que as obtidas para o Cenário A, estando esta redução associada à substituição dos equipamentos que operam na Pedreira e na fábrica de cimento por equipamentos mais recentes. No entanto, verificam-se algumas exceções, nomeadamente no Cenário C (com ampliação da Pedreira), onde se obteve um incremento das concentrações de CO, PM10 (diário) e SO₂ (diário), devido à intensificação da atividade da Pedreira, com a maior extração de calcário prevista para este cenário.

Para os grupos representativos do funcionamento da Pedreira, o comportamento é análogo ao verificado para o Grupo Cumulativo. No entanto, para o Grupo Transporte Rodoviário Pedreira, verifica-se que o Cenário B (sem ampliação da Pedreira) promove um incremento significativo (superior a 100%) das concentrações de poluentes. Este grupo não tem

relevo no Cenário C (com ampliação da Pedreira), uma vez que deixa de haver necessidade de recorrer a calcário externo para satisfazer as necessidades operacionais.

Face ao exposto, considera-se que, em termos globais, o impacto na qualidade do ar local decorrente de qualquer cenário futuro a implementar na Pedreira (Cenário B ou Cenário C) será pouco significativo, mantendo-se praticamente inalterado face ao que se verifica atualmente, ou seja, promovendo um impacto de magnitude reduzida e pouco significativo. O funcionamento da Pedreira, de acordo com os resultados apresentados, tende a não promover ultrapassagens aos valores limite estabelecidos em ar ambiente para proteção da saúde humana.

V.5 IMPACTES CUMULATIVOS

No presente estudo teve-se em consideração a contribuição das fontes emissoras externas ao projeto, nomeadamente as emissões associadas à fábrica de cimento/cais marítimo e ao tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio em estudo.

Para além destas fontes, considerou-se a contribuição das restantes fontes emissoras com relevo no domínio em estudo, para as quais não foi possível considerar individualmente no modelo de dispersão, através da aplicação do valor de fundo aos valores estimados, para os poluentes NO₂, CO e PM₁₀ e SO₂. Os valores de fundo para estes poluentes tiveram por base os valores médios obtidos nas estações de monitorização de qualidade do ar consideradas no presente estudo (HOSO, Murteira, São Luís e Troia) nos últimos três anos com dados disponíveis (2017-2019), para os períodos em que as medições não estiveram sobre influência da unidade industrial da SECIL (Pedreira e fábrica).

Com base nos resultados obtidos, verifica-se o efeito cumulativo das emissões atmosféricas provenientes da Pedreira Vale de Mós com as emissões inerentes às fontes emissoras externas ao projeto.

VI MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES

Para minimizar os impactos na qualidade do ar afetos à exploração da Pedreira Vale de Mós, nas condições de funcionamento previstas (Cenário B e Cenário C), deve-se ter em consideração a diversidade de fontes emissoras existentes e a importância de cada fonte para os resultados obtidos. Deste modo, salientam-se as seguintes medidas de minimização a adotar/manter durante a exploração da instalação:

- Continuação da rega permanente da via de circulação interna na Pedreira Vale de Mós, tal como já efetuado atualmente;
- Minimização das emissões associadas ao calcário externo através da sua deposição em local fechado ou confinado, para minimizar o arrastamento de partículas por ação do vento;
- Continuação do uso do sistema de carregamento de calcário por tapete transportador para o britador, diminuindo a movimentação de máquinas não rodoviárias;
- Promover o transporte de calcário externo em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;
- Continuação da lavagem de rodados dos camiões que efetuam o transporte de calcário externo (antes da saída) das instalações;
- Utilização de máquinas não rodoviárias recentes, com motores projetados para atender aos fatores de emissão de poluentes atmosféricos e representativos do Euro V/Euro VI e, sempre que possível, aquisição de máquinas elétricas face às máquinas a *diesel*. De acordo com a informação facultada pelo proponente, em 2022, será efetuada a substituição dos equipamentos mais antigos (inferiores a 2015) por equipamentos novos;
- Otimização dos períodos de funcionamento das máquinas não rodoviárias, com o intuito de ter o menor número possível de equipamentos a funcionar em simultâneo;
- Manutenção periódica das máquinas não rodoviárias.

VII PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Ao nível do plano de monitorização da qualidade do ar, aconselha-se a manutenção do plano atualmente existente, ou seja, a medição dos poluentes atmosféricos (NO_2 , CO, PM_{10} e SO_2) em ar ambiente, nas quatro estações atualmente existentes: HOSO, Murteira, São Luís e Troia.

VIII SÍNTESE CONCLUSIVA

A caracterização da qualidade do ar na situação atual (Cenário A) e a avaliação de impactes, sem a ampliação da Pedreira Vale de Mós (Cenário B) e com a ampliação da Pedreira Vale de Mós (Cenário C), tiveram por base a modelação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10 e SO₂), tendo em consideração as emissões representativas de cada um dos cenários considerados.

Para a situação atual, foram consideradas as emissões geradas pelo funcionamento da Pedreira Vale de Mós (máquinas não rodoviárias; atividades de detonação, perfuração, manuseamento e armazenamento de material; fontes difusas (britador); e tráfego rodoviário) e as fontes externas ao projeto (operação dos fornos e dos moinhos, das máquinas não rodoviárias, bem como das difusas da fábrica de cimento, funcionamento do cais marítimo e transporte rodoviário das vias de tráfego existentes no domínio em estudo). A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos valores de fundo, determinados tendo por base os valores médios obtidos nas estações de monitorização da qualidade do ar da rede da SECIL (HOSO, Murteira, São Luís e Troia), nos últimos três anos com dados disponíveis (2017-2019), para os períodos de medição em que as estações não estiveram sobre influência das fontes da unidade industrial da SECIL (Pedreira e fábrica).

Os resultados obtidos, representativos das condições atuais de emissão (Cenário A), para os quatro grupos de emissão avaliados (Grupo Cumulativo, Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira, Grupo Pedreira e Grupo Transporte Rodoviário Pedreira) e, considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, evidenciam o cumprimento dos valores limite estipulados, para proteção da saúde humana, para os 4 poluentes avaliados, nomeadamente NO₂, CO, PM10 e SO₂.

Os valores estimados no Cenário A (situação atual), sem aplicação do fator F2, foram comparados com os valores medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar da rede da SECIL, o que permitiu verificar, de uma forma geral, a consistência do modelo face aos valores reais e o enquadramento face aos objetivos da qualidade estabelecidos na legislação para a modelação. Tendo em conta as limitações inerentes a esta comparação, verificou-se que os valores estimados tendem a cumprir os objetivos da qualidade, garantindo, assim, a representatividade das condições avaliadas no presente estudo.

Para os cenários futuros, as alterações expectáveis estão associadas ao funcionamento da Pedreira Vale de Mós (maiores quantidades de material extraídos na Pedreira, sendo que no Cenário C, a totalidade de calcário tem origem exclusivamente interna), ao tráfego rodoviário associado à Pedreira (Cenário B com maior tráfego rodoviário face ao Cenário A; Cenário C sem tráfego rodoviário afeto à Pedreira) e ao nível da localização das atividades e maquinaria, bem como da topografia do terreno, que variam conforme o cenário de exploração.

De acordo com as simulações efetuadas, para o Cenário B (sem ampliação Pedreira) e para o Cenário C (com ampliação Pedreira), verificou-se que os valores estimados, sem a aplicação do fator F2, não sofrem alterações significativas face aos estimados para o Cenário A (situação atual), mantendo-se o cumprimento dos requisitos legais estabelecidos para os poluentes em estudo e a salvaguarda dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo.

Foi ainda realizada uma avaliação, em termos de emissões atmosféricas e GEE, ao nível do tráfego rodoviário, considerando o circuito global de transporte de calcário (desde Sesimbra até à Pedreira Vale de Mós). Considerou-se relevante efetuar esta análise adicional, uma vez que este tráfego rodoviário corresponde à fonte emissora com maior potencial de afetação consoante as condições futuras de operação adotadas na Pedreira (Cenário B – sem ampliação da Pedreira ou Cenário C – com ampliação da Pedreira) e tendo em consideração que tem uma área de afetação mais abrangente e não local, comparativamente às restantes fontes emissoras consideradas no estudo. Os valores das emissões atmosféricas e de GEE foram superiores para o Cenário B (sem ampliação da Pedreira), uma vez que se observa um aumento do volume de tráfego face ao Cenário A (situação atual). Para o Cenário C (com ampliação da Pedreira) esta análise não foi efetuada, tendo em conta que a ampliação da Pedreira não implicará a necessidade de recorrer a calcário externo, não promovendo assim a emissão de poluentes atmosféricos e GEE, tornando-se o cenário mais favorável relativamente a estas emissões.

Face ao exposto, considera-se que, em termos globais, o impacto na qualidade do ar local, independentemente do cenário futuro de operação da Pedreira (Cenário B e Cenário C), será de magnitude reduzida e pouco significativo, uma vez que as concentrações estimadas não são muito diferentes das estimadas para a situação atual (Cenário A). Por outro lado, ao nível das emissões atmosféricas e GEE provenientes do transporte de calcário externo, considerando o circuito global (desde Sesimbra até à Pedreira), verifica-se que a não ampliação da Pedreira (Cenário B) tenderá a promover um incremento significativo destas emissões evidenciando que a ampliação da Pedreira (Cenário C) é o cenário mais favorável para esta fonte.

IX LACUNAS DE CONHECIMENTO/INFORMAÇÃO

No que diz respeito à contabilização das emissões associadas à extração da marga e calcário na Pedreira Vale de Mós (explosão e perfuração), segundo a metodologia adotada não foi possível diferenciar as emissões por material extraído (marga e calcário), uma vez que não existe diferenciação do fator de emissão por tipo de material. No entanto, esta abordagem proporciona uma avaliação mais conservadora na medida em que as emissões estimadas para a extração da marga estão a ser sobrestimadas pelo modelo.

X REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, agosto 2004. *Chapter 11.19.2: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing.*

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, abril 2008, *Drilling and Blasting Operations.*

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, fevereiro 1980. *Chapter 13.3 – Explosive Detonation.*

AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, novembro 2006, *Chapter 13.2.2 – Miscellaneous Sources: Unpaved roads.*

AP 42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), USEPA, novembro 2006. *Chapter 13.2.4: Aggregate handling and storage piles.*

APA (2019), *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2017.*

APA (2020). *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020).*

APA (2020). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030).*

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

CERTIPROJECTO, Lda. (2019). *Mapa de ruído do Concelho de Setúbal.*

Decreto-Lei nº 47/2017, de 10 de maio.

EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook* (2016).

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2016 – *Update Jul. 2018*). Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente.

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2019). *International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping).*

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, (2019). *Non-road mobile sources and machinery.*

Proposta de Definição do Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Fusão e Ampliação da Pedreira Vale de Mós A. Elaborado por VISA Consultores. Maio 2019.

United Nations Framework Convention on Climate Change, IPCC 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.*

Sítios de Internet consultados

APA (2020). Quadro Estratégico para a Política Climática. Disponível em: <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=1181> [consultado em abril de 2020]

APA (2020). SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: <http://snirh.apambiente.pt/> [consultado em maio de 2020].

ANEXO I – EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Máquinas não rodoviárias

Tabela A.I 1 – Características das máquinas não rodoviárias existentes na Pedreira Vale de Mós e na fábrica e cais da SECIL, para o **Cenário A, Cenário B e Cenário C**

Localização	Equipamento	Ano ⁽¹⁾	Número	Potência (kW)	Combustível	Nº horas funcionamento (h·ano ⁻¹)		
						Cenário A	Cenário B	Cenário C
Pedreira Vale de Mós	Perfuradora	2006	1	58	Diesel	1300	1140	1491
	Dumper	2007/2008	3	587	Diesel	2670	2341	3062
	Dumper	2008	2	509	Diesel	2670	2341	3062
	Empilhador	1985	1	33	Diesel	130	114	149
	Escavadora rastos	2009	1	184	Diesel	195	171	224
	Motoniveladora	1993	1	102	Diesel	130	114	149
	Pá carregadora	2015	1	466	Diesel	2670	2341	3062
	Pá carregadora	2004	1	388	Diesel	2670	2341	3062
	Retro escavadora	2007	1	63	Diesel	2080	1824	2385
Fábrica de cimento SECIL	Pá carregadora	2005	1	466	Diesel		4380	
	Pá carregadora	2011	1	170	Diesel		450	
	Mini pá carregadora	2009	1	43	Diesel		1560	
	Empilhador	2002	1	48	Diesel		624	
	Empilhador	2015	1	33	Diesel		274	
	Empilhador	2018	1	116	Diesel		1802	
	Varredora	1998	1	118	Diesel		1040	
	Varredora	2020	1	12	Diesel		1040	
Cais	Pá Carregadora	2006	1	128	Diesel		2190	

Localização	Equipamento	Ano ⁽¹⁾	Número	Potência (kW)	Combustível	Nº horas funcionamento (h·ano ⁻¹)		
						Cenário A	Cenário B	Cenário C
marítimo SECIL	Empilhador	~ 2009	1	98	<i>Diesel</i>		323	
	Empilhador	2013	1	92	<i>Diesel</i>		205	
	Empilhador	2018	3	116	<i>Diesel</i>		6150	
Fábrica de cimento SECIL e Cais Marítimo SECIL	Trator com reboque	2002	1	60	<i>Diesel</i>		200	
	Empilhador	~ 2008	2	44	<i>Diesel</i>		1030	
	Empilhador	2015	2	116	<i>Diesel</i>		1094	
	Varredora	2019	1	118	<i>Diesel</i>		1350	

⁽¹⁾ Todos os equipamentos inferiores a 2015 serão substituídos por equipamentos novos em 2022. Esta atualização foi tida em consideração na determinação das emissões dos cenários futuros (Cenário B e Cenário C).

Tabela A.I.2 – Emissões totais das máquinas não rodoviárias, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Local	Emissões (ton·ano ⁻¹)								
	Cenário A			Cenário B ⁽²⁾			Cenário C ⁽²⁾		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Pedreira Vale de Mós	32,8	17,4	9,3 ⁽¹⁾	16,8	15,3	7,6 ⁽¹⁾	22,0	20,0	10,0 ⁽¹⁾
Fábrica de cimento SECIL e Cais Marítimo Secil ⁽³⁾	16,3	9,6	0,6	4,2	9,8	0,1	4,2	9,8	0,1

⁽¹⁾ Inclui também as emissões associadas à circulação em vias não pavimentadas. Apesar das vias não pavimentadas serem frequentemente regadas para minimização das emissões, numa atitude conservativa, foram contabilizadas as emissões totais, sem a aplicação dessa medida de minimização.

⁽²⁾ Todos os equipamentos inferiores a 2015 serão substituídos por equipamentos novos em 2022. Esta atualização foi tida em consideração na determinação das emissões dos cenários futuros (Cenário B e Cenário C).

⁽³⁾ Contempla os equipamentos que operam apenas na fábrica, os que operam apenas no cais e os que operam tanto na fábrica como no cais.

Extração de marga e calcário na Pedreira Vale de Mós (detonação e perfuração)

Tabela A.I 3 – Características associadas à atividade de detonação e perfuração

Cenário	Material extraído	Quantidade material extraído (ton·ano ⁻¹)	Nº detonações·ano ⁻¹	Kg explosivo·ano ⁻¹
A	Marga	1.175.000	202	122.792,40
	Calcário	874.200	150	91357,55
B	Marga	1.175.000	202	122.792,40
	Calcário	391.892	67	40954,35
C	Marga	1.175.000	202	122.792,40
	Calcário	1.175.000	202	122.792,40

Tabela A.I 4 – Emissões associadas à atividade de detonação e perfuração, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Cenário	Material extraído	Emissão (ton·ano ⁻¹)			
		NO ₂ ⁽¹⁾	CO ⁽¹⁾	PM10 ⁽²⁾	SO ₂ ⁽¹⁾
A	Marga	1,0	4,1	0,1	0,1
	Calcário	0,7	3,0	0,1	0,1
	TOTAL	1,7	7,1	0,2	0,2
B	Marga	1,0	4,1	0,1	0,1
	Calcário	0,3	1,4	3,9x10 ⁻²	4,1x10 ⁻²
	TOTAL	1,3	5,4	0,2	0,2
C	Marga	1,0	4,1	0,1	0,1
	Calcário	1,0	4,1	0,1	0,1
	TOTAL	2,0	8,1	0,2	0,2

⁽¹⁾ Teve em consideração a contribuição da detonação.

⁽²⁾ Teve em consideração a contribuição da detonação e da perfuração.

Atividades de manuseamento e armazenamento de material

Tabela A.I.5 – Emissões de PM10 associadas às atividades de manuseamento e armazenamento para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Atividade	Material	Cenário A		Cenário B		Cenário C	
		Quantidade de material (ton·ano ⁻¹)	Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)	Quantidade de material (ton·ano ⁻¹)	Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)	Quantidade de material (ton·ano ⁻¹)	Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)
1: Carga material extraído	Marga	1.175.000	5,88x10 ⁻²	1.175.000	5,88x10 ⁻²	1.175.000	5,88x10 ⁻²
	Calcário interno	874.200	4,37x10 ⁻²	391.892	1,96x10 ⁻²	1.175.000	5,88x10 ⁻²
2: Descarga calcário externo na pilha	Calcário externo	300.800	2,41x10 ⁻³	783.108	6,26x10 ⁻³	- (1)	- (1)
3: Pilha calcário externo	Calcário externo	300.800	2,49x10 ⁻¹	783.108	6,47x10 ⁻¹	- (1)	- (1)
4: Carga calcário externo da pilha	Calcário externo	300.800	1,50x10 ⁻²	783.108	3,92x10 ⁻²	- (1)	- (1)
TOTAL		-	3,7x10⁻¹	-	7,7x10⁻¹	-	1,2x10⁻¹

(1) No Cenário C a origem do calcário é exclusivamente interna, da Pedreira Vale de Mós.

Fontes Difusas

Tabela A.I.6 – Emissões de PM10 associadas às fontes difusas, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Localização	Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)
Pedreira Vale de Mós (britador) ⁽¹⁾	0,5
Fábrica de cimento SECIL e cais marítimo da SECIL	29,2
TOTAL	29,7

(1) Apesar da britagem não integrar o processo produtivo da Pedreira, mas sim da fábrica de cimento, esta foi contemplada como fonte emissora da Pedreira, seguindo a abordagem da Proposta de Definição do Âmbito do projeto em avaliação.

Fontes Pontuais

Tabela A.I 7 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes pontuais da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Fonte	Designação	Altura (m)	Diâmetro (m)	Equipamento redução emissões	Temperatura (k)	Caudal volúmico (m³·h ⁻¹)	Horário de funcionamento	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)				
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂	
FF1	Forno 8	97,8	2,99	Electrofiltro, filtros de mangas e sistema SNCR	405,9	317.981	8040	705,1	-	-	206,0	
					408,4	406.077		-	-	14,0	-	
					402,2	403.303		-	2.624,9	-	-	
FF2	Forno 9	85,6	3,47		382,7	548.756		1.088,9	-	-	-	
					386,3	554.238		-	4.139,6	-	-	
					384,1	527.644		-	-	9,4	-	
					388,4	491.752		-	-	-	385,2	
FF3	Moinho de carvão k8	22,9	0,88		293,2	22.826		1530	-	-	4,5x10 ⁻²	-
FF4	Moinho de carvão k9	23,3	1,00		293,2	39.763		3766	-	-	0,5	-
FF5	Moinho de cimento	26,8	1,70	Filtro de mangas	293,2	97.126	6295	-	-	0,9	-	
FF6	Moinho de cimento Z4P41	34,3	0,80		293,2	66.880	6295	-	-	0,1	-	
FF7	Moinho de cimento Z5P11	33,6	2,00		293,2	114.119	2999	-	-	1,2	-	

Fonte	Designação	Altura (m)	Diâmetro (m)	Equipamento redução emissões	Temperatura (k)	Caudal volúmico (m ³ .h ⁻¹)	Horário de funcionamento	Caudal Emissão (ton.ano ⁻¹)			
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂
FF8	Moinho de cimento Z5P31	28,0	0,95		293,2	18.370	2999	-	-	0,0 ⁽¹⁾	-
FF9	Moinho de cimento Z6	25,9	1,30		293,2	38.976	6286	-	-	0,8	-
TOTAL								1.793,9	6.764,5	27,1	591,1

⁽¹⁾ De acordo com o PRTR de 2017, a FF8 não teve qualquer emissão de PTS associada.

Tráfego Marítimo

Tabela A.I 8 – Tipologia e número de navios afetos ao cais marítimo da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Tipologia navios	Nº navios por ano
Carga geral	138
Cimenteiro	26
Rebocador	183

Tabela A.I 9 – Emissões de NO₂, do tráfego marítimo associado ao cais marítimo da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Tipologia navios	Emissões NO ₂ (ton·ano ⁻¹)				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Carga geral	1,5	0,3	0,2	0,4	4,4
Cimenteiro	0,2	0,2	0,1	0,1	
Rebocador	-	0,8	0,4	-	

Tabela A.I 10 – Emissões de CO, do tráfego marítimo associado ao cais marítimo da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Tipologia navios	Emissões CO (ton·ano ⁻¹)				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Carga geral	1,8	1,8	1,8	1,8	11,9
Cimenteiro	0,3	0,3	0,3	0,3	
Rebocador	-	1,8	1,8	-	

Tabela A.I 11 – Emissões de PM₁₀, do tráfego marítimo associado ao cais marítimo da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Tipologia navios	Emissões PM ₁₀ (ton·ano ⁻¹)				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Carga geral	0,1	0,1	3,3x10 ⁻²	0,1	0,5
Cimenteiro	0,2	3,5x10 ⁻²	1,9x10 ⁻²	1,5x10 ⁻²	
Rebocador	-	0,1	4,6x10 ⁻²	-	

Tabela A.I 12 – Emissões de SO₂, do tráfego marítimo associado ao cais marítimo da SECIL, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Tipologia navios	Emissões SO ₂ (ton·ano ⁻¹)				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Carga geral	1,7x10 ⁻²	5,4x10 ⁻³	3,0x10 ⁻³	6,9x10 ⁻³	0,1
Cimenteiro	2,8x10 ⁻³	3,1x10 ⁻³	1,7x10 ⁻³	1,3x10 ⁻³	
Rebocador	-	2,1x10 ⁻²	1,1x10 ⁻²	-	

Tráfego Rodoviário

Tabela A.I 13 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para os troços das vias de Setúbal, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Nº	Via	TMH					
		Diurno (07h00 – 20h00)		Entardecer (20h00 – 23h00)		Noturno (23h00 – 07h00)	
		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
1.1	EN10	665	36	588	45	470	7
1.2 ⁽¹⁾	EN10	665	36	588	45	470	7
2.1	EN10-4	155	3	52	6	41	6
2.2 ⁽¹⁾	EN10-4	155	3	52	6	41	6
3.1	ER379-1	47	192	752	47	565	35
3.2 ⁽¹⁾	ER379-1	47	192	752	47	565	35
4	EN379-1	130	3	10	11	11	11

⁽¹⁾ O volume de tráfego associado à Pedreira, para transporte de calcário externo, foi adicionado ao volume de tráfego disponível para a elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal. Considerou-se um movimento diário de 94 camiões para o Cenário A e um movimento diário de 242 camiões para o Cenário B. Para o Cenário C não há camiões associados, uma vez que o calcário tem origem exclusivamente interna.

Tabela A.I 14 – Inclinação e distância das vias de tráfego

Via	Inclinação da via (%)	Distância (km)
1.1	0	6,71
1.2	2	4,12
2.1	0	5,09
2.2	0	4,21
3.1	2	10,40
3.2	4	1,60
4	2	10,05
5	0	1,24

Tabela A.I 15 – Emissão dos poluentes em estudo, para as vias de tráfego identificadas no domínio em estudo, para o Cenário A

Via	Emissões (ton·ano ⁻¹)								
	Externa	NO ₂		Externa	CO		Externa	PM10	
		Pedreira	Total		Pedreira	Total		Pedreira	Total
1.1	22,2	-	22,2	19,5	-	19,5	1,3	-	1,3
1.2 ⁽¹⁾	14,2	0,6	14,8	12,0	0,1	12,1	0,8	1,6x10 ⁻²	0,8
2.1	2,9	-	2,9	2,6	-	2,6	0,2	-	0,2
2.2 ⁽¹⁾	2,4	0,5	2,9	2,1	0,1	2,3	0,2	1,7x10 ⁻²	0,2
3.1	72,8	-	72,8	27,0	-	27,0	2,7	-	2,7
3.2 ⁽¹⁾	13,4	0,3	13,7	4,2	4,7x10 ⁻²	4,3	0,4	6,3x10 ⁻³	0,4
4	6,0	-	6,0	4,0	-	4,0	0,3	-	0,3
5	-	0,3	0,3	-	6,3x10 ⁻²	6,3x10 ⁻²	-	0,5 ⁽²⁾	0,5 ⁽²⁾
TOTAL	133,9	1,6	135,5	71,4	0,4	71,7	5,9	0,5	6,4

⁽¹⁾ O volume de tráfego associado à Pedreira, para transporte de calcário externo, foi adicionado ao volume de tráfego disponível para a elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal. Considerou-se um movimento diário de 94 camiões para o Cenário A.

⁽²⁾ Via interna da Pedreira que inclui também as emissões associadas à circulação em vias não pavimentadas. Apesar das vias não pavimentadas serem frequentemente regadas para minimização das emissões, numa atitude conservativa, foram contabilizadas as emissões totais, sem a aplicação dessa medida de minimização.

Tabela A.I 16 – Emissão dos poluentes em estudo, para as vias de tráfego identificadas no domínio em estudo, para o Cenário B

Via	Emissões (ton-ano ⁻¹)								
	NO ₂			CO			PM10		
	Externa	Pedreira	Total	Externa	Pedreira	Total	Externa	Pedreira	Total
1.1	22,2	-	22,2	19,5	-	19,5	1,3	-	1,3
1.2 ⁽¹⁾	14,2	1,4	15,7	12,0	0,3	12,3	0,8	4,2x10 ⁻²	0,9
2.1	2,9	-	2,9	2,6	-	2,6	0,2	-	0,2
2.2 ⁽¹⁾	2,4	1,3	3,7	2,1	0,3	2,4	0,2	4,3x10 ⁻²	0,2
3.1	72,8	-	72,8	27,0	-	27,0	2,7	-	2,7
3.2 ⁽¹⁾	13,4	0,7	14,1	4,2	0,1	4,4	0,4	1,6x10 ⁻²	0,4
4	6,0	-	6,0	4,0	-	4,0	0,3	-	0,3
5	-	0,7	0,7	-	0,2	0,2	-	1,3 ⁽²⁾	1,3 ⁽²⁾
TOTAL	133,9	4,1	138,0	71,4	0,9	72,3	5,9	1,4	7,2

⁽¹⁾ O volume de tráfego associado à Pedreira, para transporte de calcário externo, foi adicionado ao volume de tráfego disponível para a elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal. Considerou-se um movimento diário de 242 camiões para o Cenário B.

⁽²⁾ Via interna da Pedreira que inclui também as emissões associadas à circulação em vias não pavimentadas. Apesar das vias não pavimentadas serem frequentemente regadas para minimização das emissões, numa atitude conservativa, foram contabilizadas as emissões totais, sem a aplicação dessa medida de minimização.

Tabela A.I 17 – Emissão dos poluentes em estudo, para as vias de tráfego identificadas no domínio em estudo, para o **Cenário C**

Via	Emissões (ton·ano ⁻¹)								
	NO ₂			CO			PM10		
	Externa	Pedreira	Total	Externa	Pedreira	Total	Externa	Pedreira	Total
1.1	22,2	-	22,2	19,5	-	19,5	1,3	-	1,3
1.2 ⁽¹⁾	14,2	-	14,2	12,0	-	12,0	0,8	-	0,8
2.1	2,9	-	2,9	2,6	-	2,6	0,2	-	0,2
2.2 ⁽¹⁾	2,4	-	2,4	2,1	-	2,1	0,2	-	0,2
3.1	72,8	-	72,8	27,0	-	27,0	2,7	-	2,7
3.2 ⁽¹⁾	13,4	-	13,4	4,2	-	4,2	0,4	-	0,4
4	6,0	-	6,0	4,0	-	4,0	0,3	-	0,3
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	133,9	-	133,9	71,4	-	71,4	5,9	-	5,9

⁽¹⁾ O volume de tráfego associado à Pedreira, para transporte de calcário externo, foi adicionado ao volume de tráfego disponível para a elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal. Para o Cenário C não há camiões associados, uma vez que o calcário tem origem exclusivamente interna.

Tabela A.I 18 – Emissão de poluentes atmosféricos e GEE, considerando o circuito global do transporte de calcário externo, para o **Cenário A e Cenário B**

Fonte	Emissões (ton·ano ⁻¹) ⁽¹⁾							
	Cenário A				Cenário B			
	NO ₂	CO	PM10	CO ₂ equivalente	NO ₂	CO	PM10	CO ₂ equivalente
Tráfego rodoviário da Pedreira para transporte de calcário (Sesimbra-Pedreira)	3,3	0,8	0,1	627,7	8,6	2,0	0,3	1616,1

⁽¹⁾ Para o Cenário C não há emissões associadas, uma vez que o calcário tem origem exclusivamente interna.

ANEXO II – SÍNTESE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Tabela A.II 1 – Emissões globais do projeto para os poluentes em estudo, para o **Cenário A, Cenário B e Cenário C**

Fonte	Emissões (ton·ano ⁻¹)											
	NO ₂			CO			PM10			SO ₂		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Máquinas Não Rodoviárias Pedreira (MNR Pedreira)	32,8	16,8	22,0	17,4	15,3	20,0	9,3	7,6	10,0	- (3)	- (3)	- (3)
Máquinas Não Rodoviárias Fábrica/Cais (MNR Fábrica/Cais) ⁽¹⁾	16,3	4,2	4,2	9,6	9,8	9,8	0,6	0,1	0,1	- (3)	- (3)	- (3)
Detonação e perfuração Pedreira (DP) ⁽²⁾	1,7	1,3	2,0	7,1	5,4	8,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Manuseamento e armazenamento Pedreira (MA)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	0,4	0,8	0,1	- (4)	- (4)	- (4)
Difusas Pedreira		- (4)			- (4)			0,5			- (4)	
Difusas Fábrica/Cais		- (4)			- (4)			29,2			- (4)	
Pontuais (externa)		1.793,9			6.764,5			27,1			591,1	
Tráf. Rodoviário Pedreira (TR)	1,6	4,1	- (5)	0,4	0,9	- (5)	0,5	1,4	- (5)	- (3)	- (3)	- (3)

Fonte	Emissões (ton·ano ⁻¹)											
	NO ₂			CO			PM10			SO ₂		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Pedreira)												
Tráf. Rodoviário Externo (TR Externo)		133,9			71,4			5,9		- (3)	- (3)	- (3)
Tráf. Marítimo Fábrica/Cais (TM Fábrica/Cais)		4,4			11,9			0,5			0,1	
TOTAL	1984,6	1958,6	1960,3	6.882,3	6.879,2	6.885,7	74,1	73,1	73,6	591,4	591,3	591,4

⁽¹⁾ Contém as emissões associadas à fábrica e aos cais marítimo da SECIL.

⁽²⁾ A perfuração apenas é relevante para o poluente PM10.

⁽³⁾ O teor de enxofre atual nos combustíveis nacionais é zero.

⁽⁴⁾ Poluente sem relevo face à tipologia de fonte.

⁽⁵⁾ No Cenário C a origem do calcário é exclusivamente interna (sem tráfego rodoviário para transporte de calcário).

Tabela A.II 2 – Variação emissões globais do projeto para os poluentes em estudo, para o **Cenário A**, **Cenário B** e **Cenário C**

Fonte	Variação (%)											
	NO ₂			CO			PM10			SO ₂		
	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C
Máquinas Não Rodoviárias Pedreira (MNR P)	-49	-33	30	-12	15	31	-17	8	31	- (3)	- (3)	- (3)

Fonte	Variação (%)											
	NO ₂			CO			PM10			SO ₂		
	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C
Máquinas Não Rodoviárias Fábrica/Cais (MNR F) ⁽¹⁾	-74	-74	0	2	2	0	-85	-85	0	- (3)	- (3)	- (3)
Detonação e perfuração Pedreira (DP P) ⁽²⁾	-24	15	50	-24	15	50	-24	15	50	-24	15	50
Manuseamento e armazenamento Pedreira (MA P)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	109	-68	-85	- (4)	- (4)	- (4)
Difusas Pedreira (Difusas P)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	0	0	0	- (4)	- (4)	- (4)
Difusas Fábrica/Cais (Difusas F)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	- (4)	0	0	0	- (4)	- (4)	- (4)
Pontuais Fábrica/Cais (Pontuais F)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráf. Rodoviário Pedreira (TR P)	157	- (5)	- (5)	157	- (5)	- (5)	157	- (5)	- (5)	- (3)	- (3)	- (3)
Tráf. Rodoviário Externo (TR E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- (3)	- (3)	- (3)
Tráf. Marítimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte	Variação (%)											
	NO ₂			CO			PM10			SO ₂		
	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C	A vs B	A vs C	B vs C
Fábrica/Cais (TM F)												
TOTAL	-1,3	-1,2	0,1	0,0	0,0	0,1	-1,3	-0,7	0,6	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ Contém as emissões associadas à fábrica e aos cais marítimo da SECIL.

⁽²⁾ A perfuração apenas é relevante para o poluente PM10.

⁽³⁾ O teor de enxofre atual nos combustíveis nacionais é zero.

⁽⁴⁾ Poluente sem relevo face à tipologia de fonte.

⁽⁵⁾ No Cenário C a origem do calcário é exclusivamente interna (sem tráfego rodoviário para transporte de calcário).

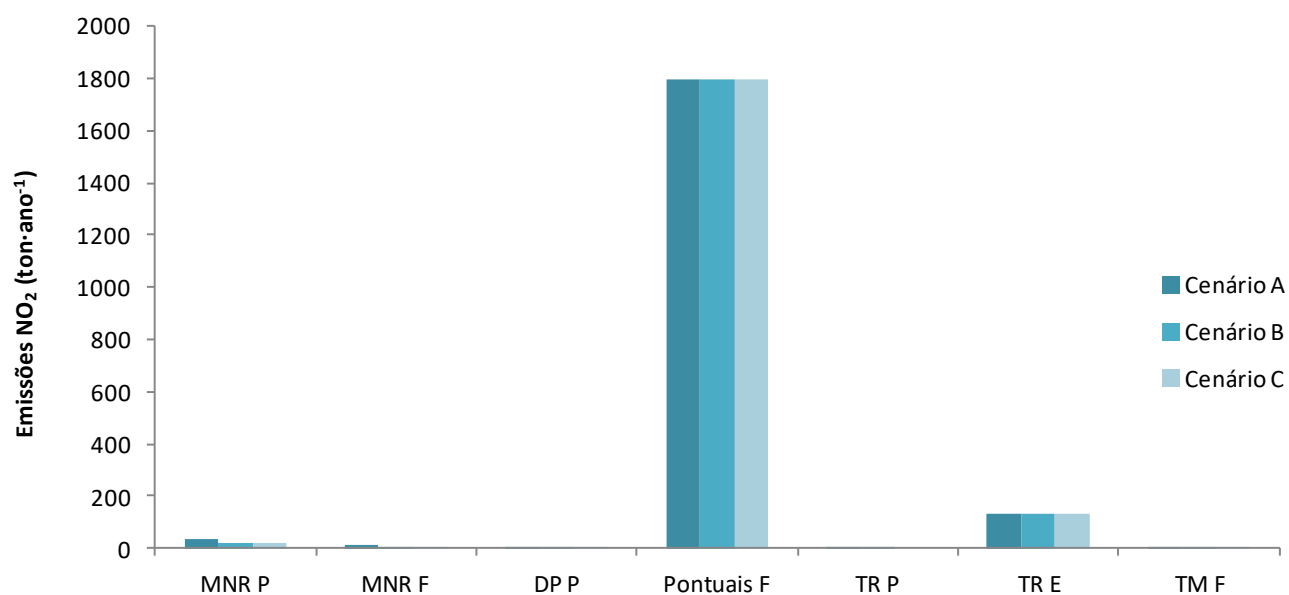


Figura A.II 1 – Síntese das emissões para o poluente NO₂.

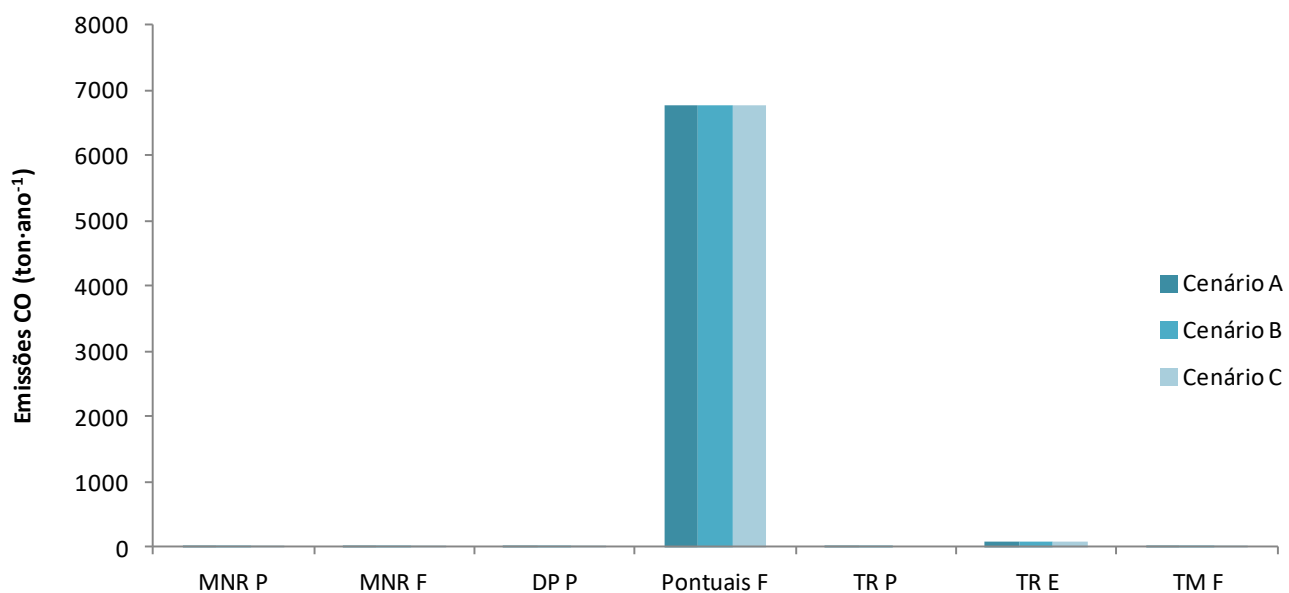


Figura A.II 2 – Síntese das emissões para o poluente CO.

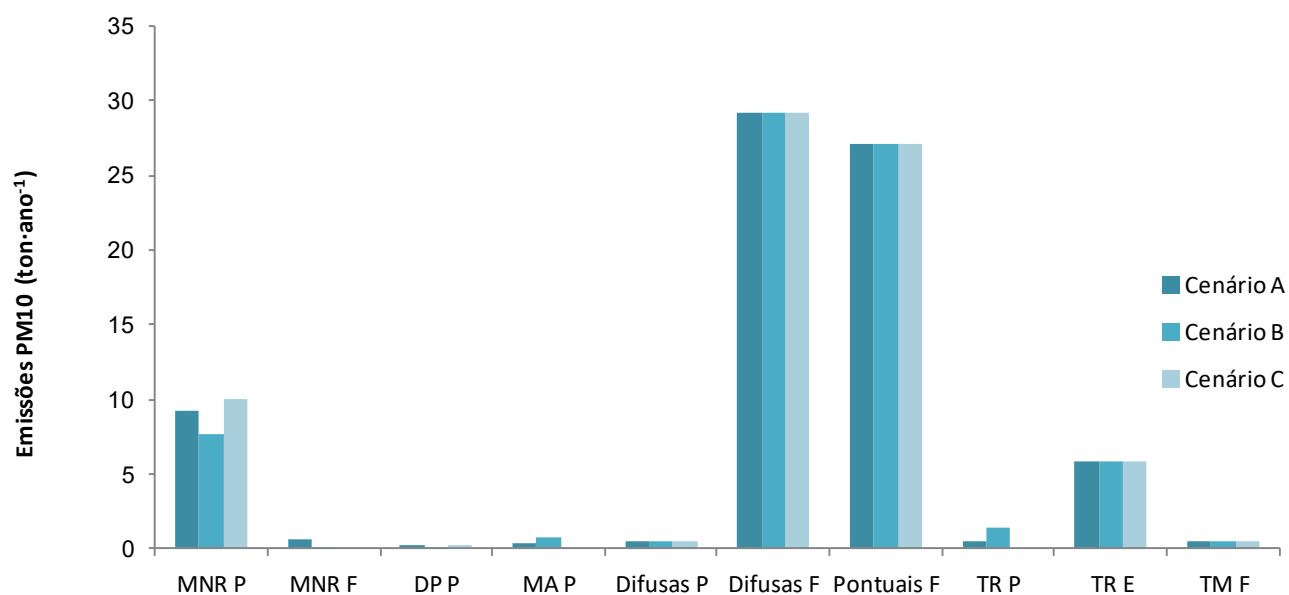


Figura A.II 3 – Síntese das emissões para o poluente PM10.

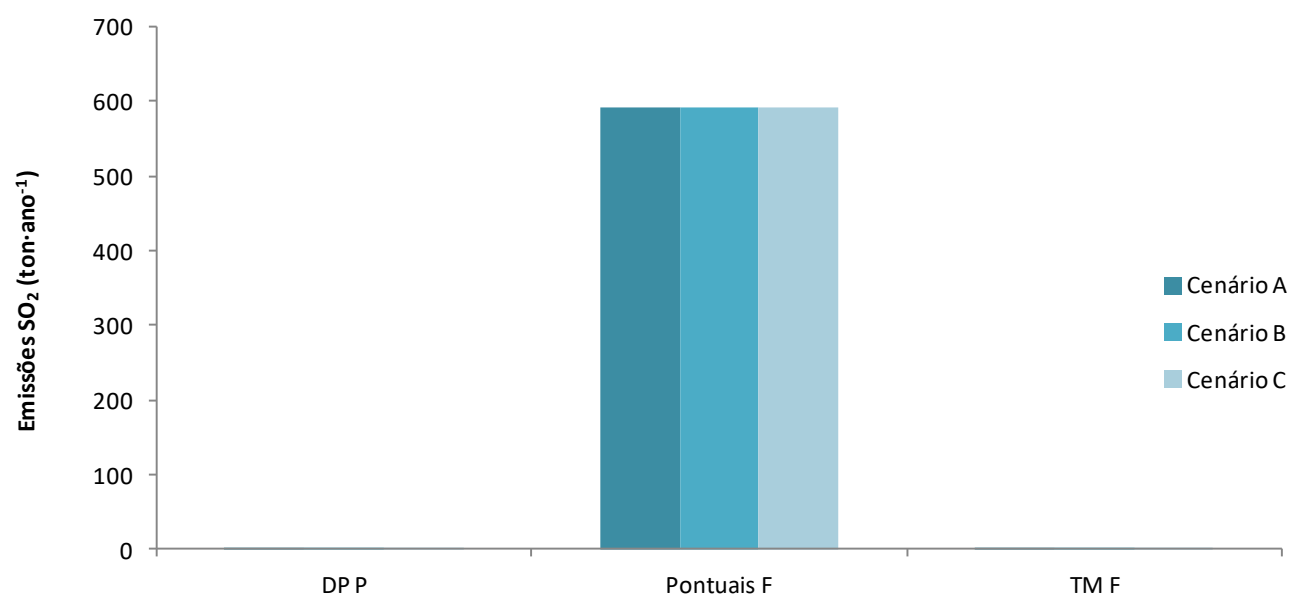


Figura A.II 4 – Síntese das emissões para o poluente SO₂.

Tabela A.II.3 – Variação das emissões globais do projeto para os poluentes atmosféricos e GEE, considerando o circuito total para transporte de calcário externo (Sesimbra-Pedreira) para o **Cenário A** e **Cenário B**

Fonte	Variação entre Cenário A e Cenário B (%) ⁽¹⁾			
	NO ₂	CO	PM10	CO ₂ equivalente
Tráfego rodoviário da Pedreira para transporte de calcário (Sesimbra-Pedreira)	157	157	157	157

⁽¹⁾ Para o Cenário C não há emissões associadas, uma vez que o calcário tem origem exclusivamente interna.

ANEXO III – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS

MODELO DE DISPERSÃO – AERMOD

O AERMOD é um modelo de dispersão avançado que incorpora tratamentos atuais da teoria da camada limite planetária, conhecimentos de turbulência, dispersão e interações com a superfície. Este modelo foi formalmente proposto pela USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) em Abril de 2000 como substituto do modelo ISCST3. A última versão do modelo (que será utilizada neste estudo) inclui os algoritmos de *downwash* do penacho do modelo PRIME. Esta versão foi sujeita a avaliações por parte da USEPA (Documentos n.º EPA-454/R-03-002 e n.º EPA-454/R-03-003 de Junho de 2003), com resultados bastante positivos, sendo recomendada a sua utilização como modelo autorizado. O AERMOD substitui desde Novembro de 2005 o anterior modelo “regulatório” Americano ISC3 – *Industrial Sourcing Complex*.

O AERMOD é um modelo de dispersão de estado estacionário. Na camada limite estável, assume-se que a distribuição das concentrações é gaussiana, quer na vertical quer na horizontal. Na camada de limite convectiva, assume-se que a distribuição horizontal é gaussiana, mas a distribuição vertical é descrita com uma função de probabilidade de densidade bi-gaussiana.

O AERMOD foi concebido para tratar fontes à superfície e elevadas, em topografia simples e complexa. Tal como o modelo ISCST3, o AERMOD tem possibilidade de tratamento de fontes múltiplas (pontuais, em área ou em volume), apresentando relativamente a este último modelo as seguintes vantagens, entre outras:

- Entra em linha de conta com a temperatura e vento acima da fonte emissora, em condições estáveis, e com *updrafts* e *downdrafts* convectivos em condições instáveis;
- Relativamente aos dados de entrada meteorológicos, pode adaptar níveis múltiplos de dados a várias altitudes da fonte emissora e do penacho, para além de criar perfis verticais de vento, temperatura e turbulência;
- Utiliza tratamentos gaussianos na dispersão vertical e horizontal do penacho em condições estáveis e uma função não gaussiana de probabilidade de densidade na dispersão vertical em condições instáveis;
- Na formulação da altura da camada de mistura inclui uma componente mecânica e, ao utilizar dados de entrada horários, fornece uma sequência mais realista das alterações diurnas da camada de mistura;
- O AERMOD fornece flexibilidade na seleção das características da superfície do domínio em estudo;
- Nos efeitos de *downwash* de estruturas próximas, o AERMOD beneficia da tecnologia avançada fornecida pelos algoritmos do modelo PRIME.

O AERMOD é um sistema de modelos constituído por três módulos: (i) AERMOD (*air dispersion model*), (ii) AERMET (*meteorological data preprocessor*) e (iii) AERMAP (*terrain preprocessor*).

O AERMET é o sistema de pré processamento de dados meteorológicos do AERMOD, cujo objetivo consiste na utilização de parâmetros meteorológicos, representativos do domínio em estudo, para calcular parâmetros da camada limite utilizados para estimar perfis verticais de vento, turbulência e temperatura. O AERMET baseia-se num modelo de pré processamento já regulado pela USEPA, o MPRM (*Meteorological Processor for Regulatory Models*) e processa os dados meteorológicos de entrada no modelo em três fases. Numa primeira fase o programa efetua várias verificações de qualidade dos dados.

Numa segunda fase os dados disponíveis são agrupados em períodos de 24 horas e armazenados num único ficheiro. Numa terceira fase o programa lê os dados provenientes da segunda fase e estima os parâmetros necessários como dados de entrada no AERMOD. Nesta fase são criados dois ficheiros para o AERMOD: 1) um ficheiro para as estimativas horárias da camada limite; 2) um ficheiro de perfis verticais de velocidade e direção do vento, temperatura e desvio padrão das componentes, horizontal e vertical do vento.

O AERMAP é um pré processador da superfície concebido para simplificar e estandardizar os dados de entrada no AERMOD. Os dados de entrada incluem dados de elevação dos recetores. Os outputs incluem, para cada recetor, localização e escalas de altitude, utilizados para o cálculo dos fluxos de ar.

Este modelo tem sido utilizado pela USEPA como modelo regulatório (recomendado), estando largamente testado e validado.

MODELO MESOMETEOROLÓGICO - TAPM

Para a modelação da dispersão da pluma, tendo em conta os obstáculos próximos, e para a determinação da estrutura vertical da atmosfera propõe-se a utilização do modelo TAPM – *The Air Pollution Model*: Trata-se de um modelo desenvolvido pela Csiro, *Atmospheric Research*, que inclui um módulo meteorológico e um módulo de dispersão de poluentes, incluindo a formação de poluentes secundários e produção de ozono. Este modelo possui a vantagem de ser aplicável a situações complexas de topografia e campo de ventos, bem como apresentar a possibilidade de simulações de longo termo – um ano – com as vantagens da possibilidade de comparação dos resultados com a legislação aplicável.

O TAPM consiste no acoplamento de um modelo de prognóstico meteorológico e de um modelo de dispersão da concentração de poluentes atmosféricos. O modelo integra fluxos importantes para a escala local de poluição de ar, tal como brisas do mar e fluxos induzidos pelo terreno, tendo em conta um fundo de grande escala de meteorologia fornecida por análises sinópticas.

O módulo meteorológico de mesoscala utiliza como dados de entrada o forçamento sinóptico fornecido pelo “*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*”, e dados de topografia e uso do solo. A componente meteorológica do TAPM é um modelo tridimensional, não-hidrostático. O modelo resolve a equação da conservação

da quantidade de movimento para as componentes horizontais do vento, a equação da continuidade de um fluido incompressível para a componente vertical e equações escalares para a temperatura potencial e humidade específica.

A componente de dispersão de poluentes do TAPM utiliza a formulação Euleriana tridimensional desenvolvida para a simulação dos processos físico-químicos associados à produção, transporte, dispersão e deposição de poluentes atmosféricos reativos e não reativos. O modelo considera reações para várias espécies, entre as quais se salientam os óxidos de azoto (NO e NO₂) e ozono (O₃).

ANEXO IV – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO

Da aplicação do AERMOD resultam ficheiros de valores de concentração dos diferentes poluentes em análise, estimados tendo em conta as emissões inseridas das fontes pontuais consideradas no estudo e as condições meteorológicas e topográficas locais. As concentrações são apresentadas para a malha de recetores considerada no estudo. Por “recetores” entendem-se pontos representativos de áreas unitárias, que constituem a grelha que cobre o domínio de estudo.

A partir dos valores estimados são efetuados mapas de distribuição de valores de concentração.

Os mapas de distribuição de longo termo (média anual) referem-se aos valores médios estimados para cada área, para o ano em análise.

Os mapas de distribuição de curto termo (médias horárias, octohorárias e diárias) referem-se ao valor máximo estimado no ano em estudo para o recetor (área) em análise. O mapa apresentado neste caso é representativo de uma compilação de vários períodos temporais nos quais se registaram valores elevados em determinado local. Trata-se, desta forma, de um cenário máximo criado apenas para avaliação dos máximos registados em cada área.

A distribuição dos valores nestes mapas pode ser referente a períodos temporais distintos, durante os quais, em determinadas áreas (ou recetores), e com determinadas condições meteorológicas, ocorreram os valores máximos (horários, octohorários e diários). A análise efetuada nesta base de trabalho tem sempre de ter este facto em consideração, não podendo esta forma de apresentação ser diretamente comparável a valores limite ou de referência. Apesar disso, sempre que possível, nas escalas gráficas dos mapas de distribuição dos valores máximos são inseridos os valores limite da legislação de forma a integrar os valores estimados face aos valores de referência.

Os mapas exprimem, para cada um dos recetores (pontos considerados representativos de áreas), a concentração máxima estimada pelo modelo independentemente do dia ou da hora do ano em estudo. No fundo, esta é uma perspetiva virtual onde se condensam todas as piores situações, recetor a recetor, numa imagem única, resultando numa espécie de “fotografia” dos piores casos, ponto a ponto, como se tivessem ocorrido todos em simultâneo.

No caso de poluição atmosférica, o pior cenário poderá ser a conjugação de um período (horário, octohorário ou diário) ou vários períodos onde simultaneamente teriam ocorridos valores elevados de vários poluentes. Esta análise é de elevada complexidade, dada a infinidade de variáveis em jogo, pelo que está convencionada a apresentação gráfica dos valores máximos, em períodos temporais distintos, tal como é efetuado neste estudo.

A comparação entre as concentrações máximas estimadas pelo modelo de simulação e os valores de referência ou legalmente aplicáveis é efetuada em forma de tabela a seguir aos mapas de distribuição de valores. Chama-se a atenção

para o facto de os valores presentes nestas tabelas corresponderem aos valores máximos estimados (VE) para cada poluente em análise, dentro do universo de todos os recetores (áreas) e para as 8760 horas simuladas (ano completo).

A comparação é efetuada também através da aplicação de um fator de segurança (designado por F2) atribuído aos resultados dos modelos Gaussianos, como o utilizado neste estudo. Por aplicação deste fator entende-se que os valores reais, estatisticamente, poderão ser metade ou o dobro dos valores estimados numericamente pelo modelo.

Ao comparar os resultados das simulações com a legislação portuguesa é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

ANEXO V – METEOROLOGIA

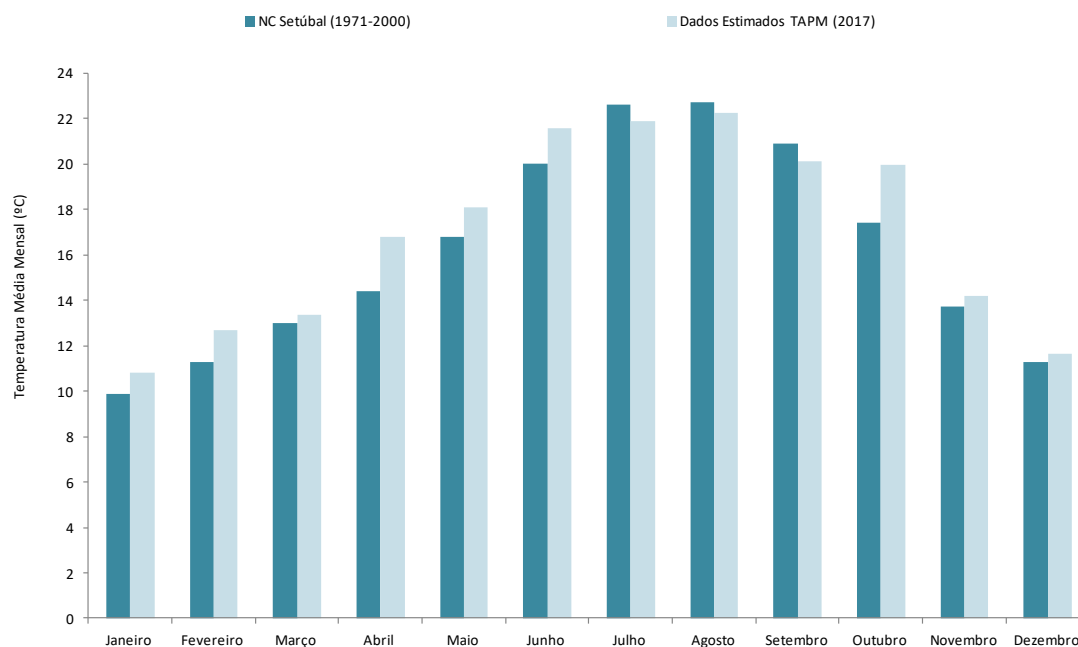


Figura A.V 1 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.

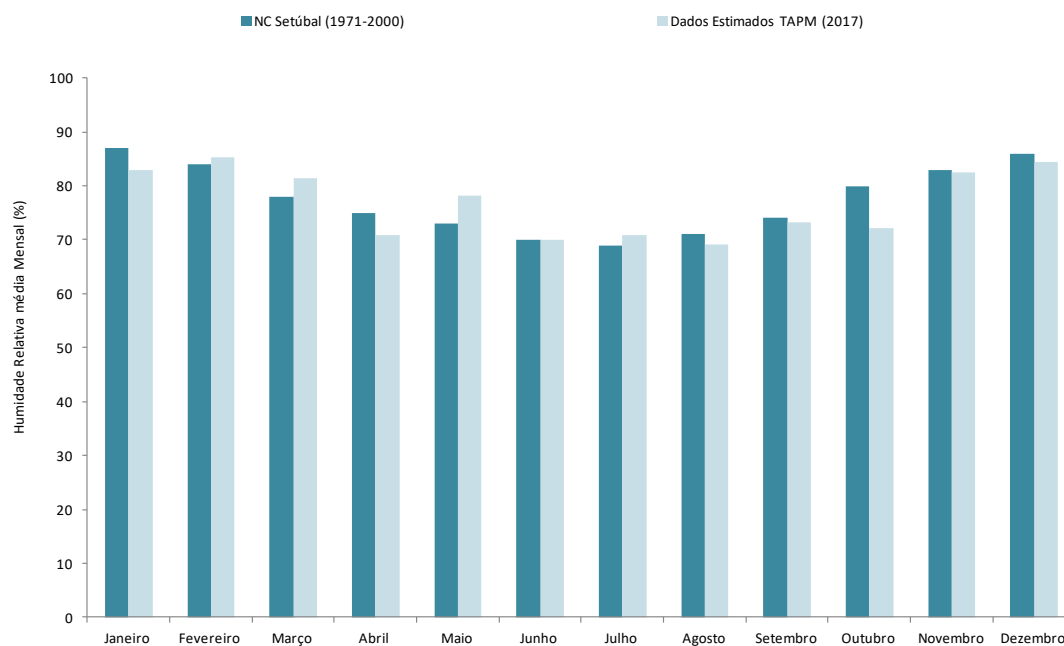


Figura A.V 2 – Comparação das médias mensais de humidade relativa.

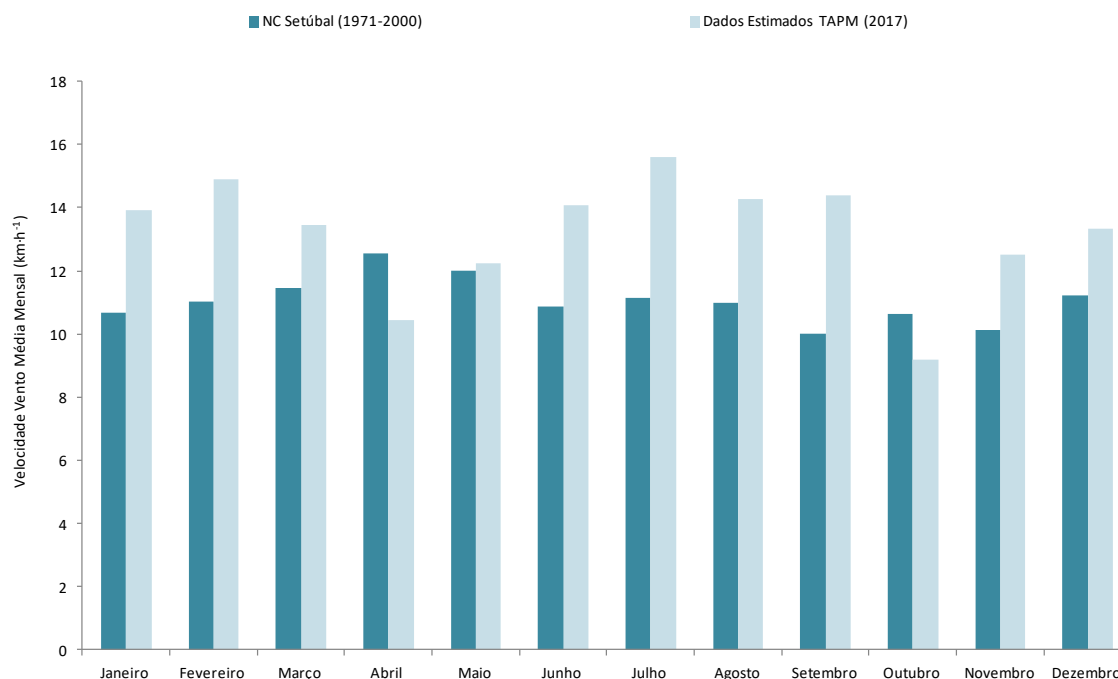


Figura A.V 3 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.

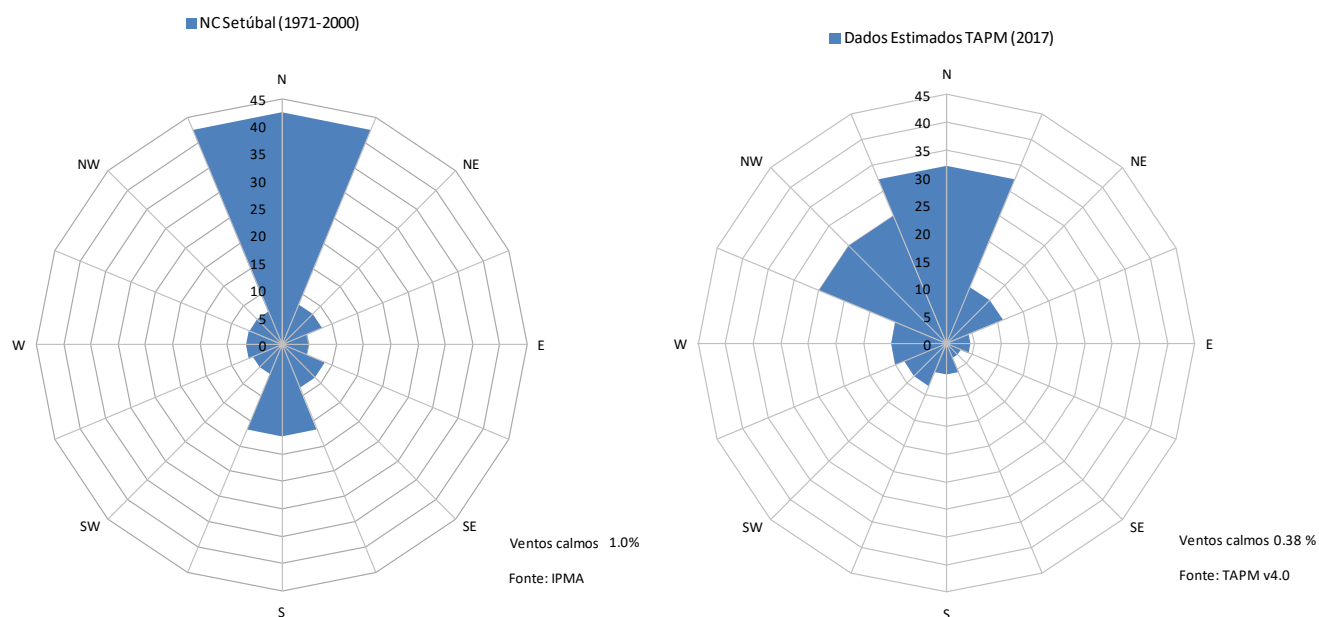


Figura A.V 4 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Setúbal, para o período de 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2017 (direita).

ANEXO VI – VALORES ESTIMADOS PARA OS POLUENTES EM ESTUDO, PARA OS RECETORES SENSÍVEIS

Tabela A.VI 1 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	95,2	51,1 83,4	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	93,7	50,4 180,4	18	0	0 0
	Anual	40	8,6	7,8 10,2	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	107,7	57,4 208,5	18	0	0 0
	Anual	40	10,0	8,5 12,9	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	97,6	52,3 188,2	18	0	0 0
	Anual	40	8,5	7,7 9,9	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	126,2	66,6 245,3	18	0	0 0
	Anual	40	9,6	8,3 12,2	-	-	-
6 – Hospital	Horário	200	143,2	75,1	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
Ortopédico Sant'ago do Outão				279,4			13
	Anual	40	15,0	11,0 23,1	-	-	-
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	105,8	56,4 204,6	18	0	0 0
	Anual	40	9,4	8,2 11,8	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	92,0	49,5 176,9	18	0	0 0
	Anual	40	8,3	7,7 9,6	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	91,1	49,1 175,1	18	0	0 0
	Anual	40	8,4	7,7 9,7	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	96,4	51,7 185,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,2	7,6 9,3	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	92,9	49,9 178,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,2	7,6 9,4	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	100,4	53,7 193,8	18	0	0 0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
13 – Pousada de São Filipe	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
	Horário	200	104,4	55,7 201,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	104,8	55,9 202,6	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,2	-	-	-
	Horário	200	104,8	55,9 202,6	18	0	0 0
15 – Casino Troia	Anual	40	8,1	7,6 9,2	-	-	-
	Horário	200	94,8	50,9 182,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	93,3	50,2 179,5	18	0	0 0
	Anual	40	8,2	7,6 9,3	-	-	-
	Horário	200	93,3	50,2 179,5	18	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Anual	40	8,2	7,6 9,3	-	-	-
	Horário	200	93,3	50,2 179,5	18	0	0 0
	Anual	40	8,2	7,6 9,3	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 2 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	53,3	26,6 106,5	18	0	0 0
	Anual	40	7,3x10 ⁻²	3,7x10 ⁻² 1,5x10 ⁻¹	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	78,7	39,3 157,4	18	0	0 0
	Anual	40	1,1x10 ⁻¹	5,7x10 ⁻² 2,3x10 ⁻¹	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	92,9	46,4 185,7	18	0	0 0
	Anual	40	1,5x10 ⁻¹	7,7x10 ⁻² 3,1x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	87,0	43,5 174,0	18	0	0 0
	Anual	40	1,4x10 ⁻¹	7,1x10 ⁻² 2,8x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	117,2	58,6 234,4	18	0	0 0
	Anual	40	6,8x10 ⁻¹	3,4x10 ⁻¹ 1,4	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Horário	200	127,6	63,8 255,2	18	0	0 0
	Anual	40	1,4	7,0x10 ⁻¹ 2,8	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	85,8	42,9 171,6	18	0	0 0
	Anual	40	$9,4 \times 10^{-2}$	$4,7 \times 10^{-2}$ $1,9 \times 10^{-1}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	38,2	19,1 76,5	18	0	0 0
	Anual	40	$6,9 \times 10^{-2}$	$3,4 \times 10^{-2}$ $1,4 \times 10^{-1}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	39,2	19,6 78,4	18	0	0 0
	Anual	40	$8,4 \times 10^{-2}$	$4,2 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	69,7	34,9 139,4	18	0	0 0
	Anual	40	$8,5 \times 10^{-2}$	$4,2 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	48,8	24,4 97,6	18	0	0 0
	Anual	40	$1,2 \times 10^{-1}$	$5,8 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	88,5	44,2 177,0	18	0	0 0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-1}$	$6,9 \times 10^{-2}$ $2,8 \times 10^{-1}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	90,2	45,1	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				180,3			0
	Anual	40	$1,2 \times 10^{-1}$	$6,1 \times 10^{-2}$ $2,4 \times 10^{-1}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	59,8	29,9 119,7	18	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-1}$	$8,5 \times 10^{-2}$ $3,4 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	59,3	29,6 118,5	18	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-1}$	$8,6 \times 10^{-2}$ $3,4 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	47,7	23,8 95,3	18	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-1}$	$7,9 \times 10^{-2}$ $3,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	44,2	22,1 88,4	18	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-1}$	$8,6 \times 10^{-2}$ $3,5 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 3 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	53,3	26,6 106,5	18	0	0 0
	Anual	40	5,1x10 ⁻²	2,6x10 ⁻² 1,0x10 ⁻¹	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	78,7	39,3 157,4	18	0	0 0
	Anual	40	7,0x10 ⁻²	3,5x10 ⁻² 1,4x10 ⁻¹	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	92,9	46,4 185,7	18	0	0 0
	Anual	40	1,3x10 ⁻¹	6,3x10 ⁻² 2,5x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	87,0	43,5 174,0	18	0	0 0
	Anual	40	1,1x10 ⁻¹	5,5x10 ⁻² 2,2x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	117,2	58,6 234,4	18	0	0 0
	Anual	40	5,2x10 ⁻¹	2,6x10 ⁻¹ 1,0	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	125,8	62,9 251,6	18	0	0 0
	Anual	40	1,4	6,8x10 ⁻¹ 2,7	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	84,4	42,2 168,8	18	0	0 0
	Anual	40	$8,8 \times 10^{-2}$	$4,4 \times 10^{-2}$ $1,8 \times 10^{-1}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	38,2	19,1 76,5	18	0	0 0
	Anual	40	$6,5 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$ $1,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	39,2	19,6 78,4	18	0	0 0
	Anual	40	$7,9 \times 10^{-2}$	$4,0 \times 10^{-2}$ $1,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	69,7	34,9 139,4	18	0	0 0
	Anual	40	$8,0 \times 10^{-2}$	$4,0 \times 10^{-2}$ $1,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	48,8	24,4 97,6	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,5 \times 10^{-2}$ $2,2 \times 10^{-1}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	88,5	44,2 177,0	18	0	0 0
	Anual	40	$1,3 \times 10^{-1}$	$6,6 \times 10^{-2}$ $2,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	90,2	45,1	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				180,3			0
	Anual	40	$1,2 \times 10^{-1}$	$5,8 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	58,9	29,4 117,8	18	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-1}$	$8,1 \times 10^{-2}$ $3,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	58,3	29,2 116,7	18	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-1}$	$8,2 \times 10^{-2}$ $3,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	46,6	23,3 93,2	18	0	0 0
	Anual	40	$1,5 \times 10^{-1}$	$7,5 \times 10^{-2}$ $3,0 \times 10^{-1}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	43,3	21,6 86,6	18	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-1}$	$8,3 \times 10^{-2}$ $3,3 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 4 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	3,3	1,6 6,6	18	0	0 0
	Anual	40	2,2x10 ⁻²	1,1x10 ⁻² 4,4x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	7,6	3,8 15,1	18	0	0 0
	Anual	40	4,5x10 ⁻²	2,2x10 ⁻² 9,0x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	7,7	3,8 15,3	18	0	0 0
	Anual	40	2,9x10 ⁻²	1,5x10 ⁻² 5,8x10 ⁻²	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	5,7	2,9 11,4	18	0	0 0
	Anual	40	3,1x10 ⁻²	1,6x10 ⁻² 6,2x10 ⁻²	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	8,6	4,3 17,2	18	0	0 0
	Anual	40	1,7x10 ⁻¹	8,4x10 ⁻² 3,4x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Horário	200	6,9	3,5 13,9	18	0	0 0
	Anual	40	4,3x10 ⁻²	2,2x10 ⁻² 8,7x10 ⁻²	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	1,4	$7,0 \times 10^{-1}$ 2,8	18	0	0 0
	Anual	40	$5,8 \times 10^{-3}$	$2,9 \times 10^{-3}$ $1,2 \times 10^{-2}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	1,0	$5,0 \times 10^{-1}$ 2,0	18	0	0 0
	Anual	40	$3,9 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-3}$ $7,9 \times 10^{-3}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	1,2	$6,0 \times 10^{-1}$ 2,4	18	0	0 0
	Anual	40	$4,8 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-3}$ $9,7 \times 10^{-3}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	1,2	$6,1 \times 10^{-1}$ 2,4	18	0	0 0
	Anual	40	$4,9 \times 10^{-3}$	$2,4 \times 10^{-3}$ $9,7 \times 10^{-3}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	1,1	$5,6 \times 10^{-1}$ 2,3	18	0	0 0
	Anual	40	$6,0 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-3}$ $1,2 \times 10^{-2}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	1,2	$5,8 \times 10^{-1}$ 2,3	18	0	0 0
	Anual	40	$5,7 \times 10^{-3}$	$2,9 \times 10^{-3}$ $1,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	1,0	$5,1 \times 10^{-1}$	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				2,1			0
	Anual	40	$5,6 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$ $1,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	1,7	$8,6 \times 10^{-1}$ 3,4	18	0	0 0
	Anual	40	$7,2 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-3}$ $1,4 \times 10^{-2}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	1,8	$9,1 \times 10^{-1}$ 3,7	18	0	0 0
	Anual	40	$7,3 \times 10^{-3}$	$3,7 \times 10^{-3}$ $1,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	2,0	1,0 4,0	18	0	0 0
	Anual	40	$6,9 \times 10^{-3}$	$3,4 \times 10^{-3}$ $1,4 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	2,7	1,3 5,3	18	0	0 0
	Anual	40	$7,6 \times 10^{-3}$	$3,8 \times 10^{-3}$ $1,5 \times 10^{-2}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 5 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	443,8	397,2 537,0
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	455,1	402,9 559,6
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	450,9	400,8 551,2
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	403,3	376,9 455,9
5 – Rasca	Octohorário	10000	500,6	425,6 650,5
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	459,8	405,2 569,0
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	449,9	400,3 549,3
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	425,0	387,8 499,5
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	427,2	388,9 503,8
10 – Setúbal	Octohorário	10000	405,6	378,1 460,5
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	435,7	393,2 520,7
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	404,0	377,3 457,4
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	400,7	375,7

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				450,8
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	502,1	426,4 653,5
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	505,1	427,9 659,6
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	506,6	428,6 662,6
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	491,3	421,0 632,0

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 6 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	5,9	3,0 11,9
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	14,7	7,4 29,5
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	42,9	21,4 85,7
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	11,2	5,6 22,4
5 – Rasca	Octohorário	10000	122,7	61,3 245,4
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	75,5	37,8 151,1
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	12,4	6,2 24,9
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	3,9	1,9 7,8
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	3,5	1,8 7,1
10 – Setúbal	Octohorário	10000	7,5	3,8 15,1
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	4,4	2,2 8,8
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	15,8	7,9 31,7
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	19,1	9,5

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				38,1
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	8,8	4,4 17,6
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	8,8	4,4 17,6
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	7,8	3,9 15,6
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	7,6	3,8 15,1

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 7 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	5,9	3,0 11,9
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	14,7	7,4 29,5
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	42,9	21,4 85,7
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	11,2	5,6 22,4
5 – Rasca	Octohorário	10000	122,7	61,3 245,4
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	75,5	37,8 151,1
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	12,3	6,2 24,7
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	3,9	1,9 7,8
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	3,5	1,8 7,1
10 – Setúbal	Octohorário	10000	7,5	3,8 15,1
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	4,4	2,2 8,8
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	15,8	7,9 31,7
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	19,1	9,5

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				38,1
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	8,8	4,4 17,5
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	8,8	4,4 17,5
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	7,8	3,9 15,5
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	7,5	3,8 15,1

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 8 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	$2,0 \times 10^{-1}$	$9,9 \times 10^{-2}$ $4,0 \times 10^{-1}$
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	$5,0 \times 10^{-1}$	$2,5 \times 10^{-1}$ $9,9 \times 10^{-1}$
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	$4,2 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,3 \times 10^{-1}$
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	$4,3 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,9 \times 10^{-1}$
5 – Rasca	Octohorário	10000	$7,6 \times 10^{-1}$	$3,8 \times 10^{-1}$ 1,5
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	$3,6 \times 10^{-1}$	$1,8 \times 10^{-1}$ $7,2 \times 10^{-1}$
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	$1,2 \times 10^{-1}$	$5,8 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	$6,1 \times 10^{-2}$	$3,1 \times 10^{-2}$ $1,2 \times 10^{-1}$
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	$7,6 \times 10^{-2}$	$3,8 \times 10^{-2}$ $1,5 \times 10^{-1}$
10 – Setúbal	Octohorário	10000	$7,5 \times 10^{-2}$	$3,8 \times 10^{-2}$ $1,5 \times 10^{-1}$
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	$8,5 \times 10^{-2}$	$4,3 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	$4,2 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,4 \times 10^{-2}$
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	$4,8 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				9,7x10 ⁻²
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	8,6x10 ⁻²	4,3x10 ⁻² 1,7x10 ⁻¹
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	8,7x10 ⁻²	4,3x10 ⁻² 1,7x10 ⁻¹
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	7,9x10 ⁻²	4,0x10 ⁻² 1,6x10 ⁻¹
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	9,5x10 ⁻²	4,7x10 ⁻² 1,9x10 ⁻¹

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 9 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	21,9	20,7	35	0	0
				24,4			0
	Anual	40	19,5	19,5	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	22,6	21,0	35	0	0
				25,7			0
	Anual	40	19,6	19,5	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	28,5	24,0	35	0	0
				37,6			0
	Anual	40	19,7	19,6	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	22,6	21,0	35	0	0
				25,7			0
	Anual	40	19,6	19,5	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	42,6	31,0	35	0	0
				65,8			0
	Anual	40	19,9	19,7	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	36,6	28,0	35	0	0
				53,7			0
	Anual	40	21,7	20,6	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	22,6	21,0 25,8	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	21,1	20,3 22,7	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	21,0	20,2 22,5	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	21,7	20,6 23,9	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	21,2	20,3 23,0	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	21,9	20,7 24,4	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	23,1	21,3	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				26,7			0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	23,4	21,4 27,3	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	23,4	21,4 27,4	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	22,9	21,2 26,4	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 19,9	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	23,5	21,5 27,5	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 10 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	9,2x10 ⁻¹	4,6x10 ⁻¹ 1,8	35	0	0 0
	Anual	40	1,6x10 ⁻²	8,1x10 ⁻³ 3,2x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	2,0	1,0 3,9	35	0	0 0
	Anual	40	2,2x10 ⁻²	1,1x10 ⁻² 4,4x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	6,1	3,0 12,1	35	0	0 0
	Anual	40	4,3x10 ⁻²	2,2x10 ⁻² 8,6x10 ⁻²	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	1,5	7,3x10 ⁻¹ 2,9	35	0	0 0
	Anual	40	3,6x10 ⁻²	1,8x10 ⁻² 7,3x10 ⁻²	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	21,6	10,8 43,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,1x10 ⁻¹	1,0x10 ⁻¹ 4,2x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	10,0	5,0 19,9	35	0	0 0
	Anual	40	4,7x10 ⁻¹	2,4x10 ⁻¹ 9,4x10 ⁻¹	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	1,7	8,5x10 ⁻¹ 3,4	35	0	0 0
	Anual	40	2,7x10 ⁻²	1,4x10 ⁻² 5,4x10 ⁻²	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	5,2x10 ⁻¹	2,6x10 ⁻¹ 1,0	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻²	1,0x10 ⁻² 4,0x10 ⁻²	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	5,6x10 ⁻¹	2,8x10 ⁻¹ 1,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,5x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 5,0x10 ⁻²	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	1,0	5,0x10 ⁻¹ 2,0	35	0	0 0
	Anual	40	2,5x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 4,9x10 ⁻²	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	7,1x10 ⁻¹	3,5x10 ⁻¹ 1,4	35	0	0 0
	Anual	40	3,5x10 ⁻²	1,7x10 ⁻² 7,0x10 ⁻²	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	2,1	1,0 4,2	35	0	0 0
	Anual	40	4,2x10 ⁻²	2,1x10 ⁻² 8,4x10 ⁻²	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	2,7	1,3	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				5,3			0
	Anual	40	$3,8 \times 10^{-2}$	$1,9 \times 10^{-2}$ $7,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	1,3	$6,3 \times 10^{-1}$ 2,5	35	0	0 0
	Anual	40	$5,0 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$ $9,9 \times 10^{-2}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	1,3	$6,3 \times 10^{-1}$ 2,5	35	0	0 0
	Anual	40	$5,0 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	1,1	$5,7 \times 10^{-1}$ 2,3	35	0	0 0
	Anual	40	$4,6 \times 10^{-2}$	$2,3 \times 10^{-2}$ $9,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	1,1	$5,7 \times 10^{-1}$ 2,3	35	0	0 0
	Anual	40	$5,0 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 11 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	9,0x10 ⁻¹	4,5x10 ⁻¹ 1,8	35	0	0 0
	Anual	40	1,5x10 ⁻²	7,6x10 ⁻³ 3,0x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	1,9	9,7x10 ⁻¹ 3,9	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻²	1,0x10 ⁻² 4,1x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	6,0	3,0 11,9	35	0	0 0
	Anual	40	4,1x10 ⁻²	2,1x10 ⁻² 8,2x10 ⁻²	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	1,4	7,1x10 ⁻¹ 2,8	35	0	0 0
	Anual	40	3,5x10 ⁻²	1,7x10 ⁻² 6,9x10 ⁻²	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	21,3	10,7 42,7	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻¹	9,9x10 ⁻² 4,0x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	10,0	5,0 19,9	35	0	0 0
	Anual	40	4,6x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻¹ 9,2x10 ⁻¹	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	1,7	8,3x10 ⁻¹ 3,3	35	0	0 0
	Anual	40	2,6x10 ⁻²	1,3x10 ⁻² 5,3x10 ⁻²	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	5,1x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹ 1,0	35	0	0 0
	Anual	40	1,9x10 ⁻²	9,6x10 ⁻³ 3,9x10 ⁻²	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	5,4x10 ⁻¹	2,7x10 ⁻¹ 1,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,4x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 4,8x10 ⁻²	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	9,7x10 ⁻¹	4,9x10 ⁻¹ 1,9	35	0	0 0
	Anual	40	2,4x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 4,8x10 ⁻²	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	6,9x10 ⁻¹	3,4x10 ⁻¹ 1,4	35	0	0 0
	Anual	40	3,4x10 ⁻²	1,7x10 ⁻² 6,7x10 ⁻²	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	2,0	1,0 4,1	35	0	0 0
	Anual	40	4,1x10 ⁻²	2,0x10 ⁻² 8,2x10 ⁻²	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	2,6	1,3	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				5,2			0
	Anual	40	$3,6 \times 10^{-2}$	$1,8 \times 10^{-2}$ $7,3 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort	Diário	50	1,2	$6,2 \times 10^{-1}$ 2,5	35	0	0 0
	Anual	40	$4,8 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,6 \times 10^{-2}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	1,2	$6,2 \times 10^{-1}$ 2,5	35	0	0 0
	Anual	40	$4,8 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,7 \times 10^{-2}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	1,1	$5,5 \times 10^{-1}$ 2,2	35	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$ $8,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel	Diário	50	1,1	$5,5 \times 10^{-1}$ 2,2	35	0	0 0
	Anual	40	$4,9 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,8 \times 10^{-2}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 12 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	$1,1 \times 10^{-2}$	$5,6 \times 10^{-3}$ $2,2 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$6,5 \times 10^{-4}$	$3,3 \times 10^{-4}$ $1,3 \times 10^{-3}$	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	$2,5 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-2}$ $5,0 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,3 \times 10^{-3}$	$6,6 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-3}$	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	$2,1 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$ $4,1 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$8,9 \times 10^{-4}$	$4,5 \times 10^{-4}$ $1,8 \times 10^{-3}$	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	$2,5 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$ $4,9 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$9,5 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-4}$ $1,9 \times 10^{-3}$	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	$4,3 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,6 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$5,5 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-3}$ $1,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	$2,1 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$ $4,2 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-3}$	$5,6 \times 10^{-4}$ $2,2 \times 10^{-3}$	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	$5,5 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-3}$ $1,1 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-4}$	$8,5 \times 10^{-5}$ $3,4 \times 10^{-4}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	$2,8 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-3}$ $5,7 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-4}$	$5,5 \times 10^{-5}$ $2,2 \times 10^{-4}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	$3,5 \times 10^{-3}$	$1,7 \times 10^{-3}$ $7,0 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-4}$	$7,0 \times 10^{-5}$ $2,8 \times 10^{-4}$	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	$3,5 \times 10^{-3}$	$1,7 \times 10^{-3}$ $7,0 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-4}$	$7,0 \times 10^{-5}$ $2,8 \times 10^{-4}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	$3,8 \times 10^{-3}$	$1,9 \times 10^{-3}$ $7,7 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-4}$	$8,5 \times 10^{-5}$ $3,4 \times 10^{-4}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	$1,7 \times 10^{-3}$	$8,7 \times 10^{-4}$ $3,5 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-4}$	$8,0 \times 10^{-5}$ $3,2 \times 10^{-4}$	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-3}$	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				4,4x10 ⁻³			0
	Anual	40	1,5x10 ⁻⁴	7,5x10 ⁻⁵ 3,0x10 ⁻⁴	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	3,8x10 ⁻³	1,9x10 ⁻³ 7,5x10 ⁻³	35	0	0 0
	Anual	40	1,9x10 ⁻⁴	9,5x10 ⁻⁵ 3,8x10 ⁻⁴	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	3,8x10 ⁻³	1,9x10 ⁻³ 7,6x10 ⁻³	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻⁴	1,0x10 ⁻⁴ 4,0x10 ⁻⁴	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	3,5x10 ⁻³	1,8x10 ⁻³ 7,1x10 ⁻³	35	0	0 0
	Anual	40	1,9x10 ⁻⁴	9,5x10 ⁻⁵ 3,8x10 ⁻⁴	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	4,3x10 ⁻³	2,1x10 ⁻³ 8,5x10 ⁻³	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻⁴	1,0x10 ⁻⁴ 4,0x10 ⁻⁴	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 13 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	29,1	15,6 55,9	24	0	0 0
	Diário	125	6,5	4,4 10,8	3	0	0 0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	34,6	18,4 67,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	44,6	23,4 87,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,7	5,0 13,1	3	0	0 0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	31,8	17,0 61,4	24	0	0 0
	Diário	125	4,8	3,5 7,3	3	0	0 0
5 – Rasca	Horário	350	43,3	22,8 84,3	24	0	0 0
	Diário	125	5,3	3,8 8,4	3	0	0 0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	31,0	16,6 59,8	24	0	0 0
	Diário	125	9,1	5,7 16,0	3	0	0 0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	36,4	19,3 70,5	24	0	0 0
	Diário	125	7,9	5,1 13,7	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	25,4	13,8 48,6	24	0	0 0
	Diário	125	4,9	3,6 7,6	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	21,2	11,7 40,3	24	0	0 0
	Diário	125	6,1	4,2 10,1	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	32,8	17,5 63,3	24	0	0 0
	Diário	125	4,4	3,3 6,6	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	25,6	13,9 49,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,0	4,6 11,8	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	47,4	24,8 92,5	24	0	0 0
	Diário	125	5,7	3,9 9,1	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	33,9	18,1	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				65,6			0
	Diário	125	4,7	3,5 7,2	3	0	0 0
	Horário	350	30,9	16,6 59,6	24	0	0 0
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	125	7,8	5,0 13,3	3	0	0 0
	Horário	350	30,0	16,1 57,7	24	0	0 0
	Diário	125	7,8	5,0 13,4	3	0	0 0
15 – Casino Troia	Diário	125	7,7	5,0 13,1	3	0	0 0
	Horário	350	26,9	14,6 51,6	24	0	0 0
	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
16 – Troia Resort	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
	Horário	350	27,8	15,0 53,4	24	0	0 0
	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
	Horário	350	27,8	15,0 53,4	24	0	0 0
	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 14 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário A (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	3,5x10 ⁻¹	1,7x10 ⁻¹ 6,9x10 ⁻¹	24	0	0 0
	Diário	125	2,5x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 5,0x10 ⁻²	3	0	0 0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	6,2x10 ⁻¹	3,1x10 ⁻¹ 1,2	24	0	0 0
	Diário	125	5,4x10 ⁻²	2,7x10 ⁻² 1,1x10 ⁻¹	3	0	0 0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	9,9x10 ⁻¹	4,9x10 ⁻¹ 2,0	24	0	0 0
	Diário	125	1,5x10 ⁻¹	7,4x10 ⁻² 3,0x10 ⁻¹	3	0	0 0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	9,6x10 ⁻¹	4,8x10 ⁻¹ 1,9	24	0	0 0
	Diário	125	4,0x10 ⁻²	2,0x10 ⁻² 8,1x10 ⁻²	3	0	0 0
5 – Rasca	Horário	350	2,4	1,2 4,9	24	0	0 0
	Diário	125	4,8x10 ⁻¹	2,4x10 ⁻¹ 9,6x10 ⁻¹	3	0	0 0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	2,4	1,2 4,8	24	0	0 0
	Diário	125	2,8x10 ⁻¹	1,4x10 ⁻¹ 5,6x10 ⁻¹	3	0	0 0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	$7,1 \times 10^{-1}$	$3,6 \times 10^{-1}$ 1,4	24	0	0 0
	Diário	125	$4,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $7,9 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	$2,7 \times 10^{-1}$	$1,4 \times 10^{-1}$ $5,4 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,2 \times 10^{-2}$	$6,2 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	$2,6 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,3 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,2 \times 10^{-2}$	$6,1 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	$5,0 \times 10^{-1}$	$2,5 \times 10^{-1}$ 1,0	24	0	0 0
	Diário	125	$2,5 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$ $4,9 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	$3,2 \times 10^{-1}$	$1,6 \times 10^{-1}$ $6,4 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,5 \times 10^{-2}$	$7,6 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	$9,4 \times 10^{-1}$	$4,7 \times 10^{-1}$ 1,9	24	0	0 0
	Diário	125	$5,1 \times 10^{-2}$	$2,5 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	$9,9 \times 10^{-1}$	$5,0 \times 10^{-1}$	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				2,0			0
	Diário	125	$5,9 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^{-2}$ $1,2 \times 10^{-1}$	3	0	0 0
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	350	$4,7 \times 10^{-1}$	$2,3 \times 10^{-1}$ $9,4 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,7 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-2}$ $5,3 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
15 – Casino Troia	Horário	350	$4,3 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,6 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,7 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-2}$ $5,3 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
16 – Troia Resort	Horário	350	$3,2 \times 10^{-1}$	$1,6 \times 10^{-1}$ $6,3 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,4 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$ $4,8 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	350	$2,8 \times 10^{-1}$	$1,4 \times 10^{-1}$ $5,7 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,4 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$ $4,9 \times 10^{-2}$	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 15 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	93,8	50,4 180,6	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	88,9	48,0 170,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,7	7,8 10,3	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	99,3	53,1 191,5	18	0	0 0
	Anual	40	10,0	8,5 12,9	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	92,5	49,8 177,9	18	0	0 0
	Anual	40	8,4	7,7 9,8	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	109,9	58,5 212,7	18	0	0 0
	Anual	40	9,7	8,4 12,3	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	135,8	71,4 264,6	18	0	0 0
	Anual	40	13,2	10,1 19,4	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	99,2	53,1 191,4	18	0	0 0
	Anual	40	9,4	8,2 11,7	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	85,9	46,5 164,8	18	0	0 0
	Anual	40	8,3	7,7 9,5	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	83,6	45,3 160,1	18	0	0 0
	Anual	40	8,3	7,7 9,5	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	92,9	50,0 178,8	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	90,9	49,0 174,8	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,2	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	94,8	50,9 182,6	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 9,0	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	98,2	52,6	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				189,4			0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	91,3	49,2 175,6	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	91,1	49,0 175,1	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	77,2	42,1 147,3	18	0	0 0
	Anual	40	7,9	7,5 8,8	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	76,7	41,9 146,4	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 9,0	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 16 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	28,0	14,0 56,1	18	0	0 0
	Anual	40	8,4x10 ⁻²	4,2x10 ⁻² 1,7x10 ⁻¹	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	41,4	20,7 82,8	18	0	0 0
	Anual	40	1,5x10 ⁻¹	7,6x10 ⁻² 3,0x10 ⁻¹	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	84,5	42,2 169,0	18	0	0 0
	Anual	40	1,5x10 ⁻¹	7,5x10 ⁻² 3,0x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	62,8	31,4 125,7	18	0	0 0
	Anual	40	1,4x10 ⁻¹	7,1x10 ⁻² 2,9x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	97,3	48,6 194,6	18	0	0 0
	Anual	40	7,5x10 ⁻¹	3,8x10 ⁻¹ 1,5	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	115,0	57,5 229,9	18	0	0 0
	Anual	40	8,8x10 ⁻¹	4,4x10 ⁻¹ 1,8	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	59,6	29,8 119,3	18	0	0 0
	Anual	40	$6,3 \times 10^{-2}$	$3,1 \times 10^{-2}$ $1,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	20,4	10,2 40,7	18	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$ $8,9 \times 10^{-2}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	20,7	10,3 41,4	18	0	0 0
	Anual	40	$5,5 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	37,1	18,6 74,2	18	0	0 0
	Anual	40	$5,5 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	25,7	12,9 51,5	18	0	0 0
	Anual	40	$7,4 \times 10^{-2}$	$3,7 \times 10^{-2}$ $1,5 \times 10^{-1}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	70,8	35,4 141,6	18	0	0 0
	Anual	40	$8,6 \times 10^{-2}$	$4,3 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	79,1	39,6	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				158,2			0
	Anual	40	$7,9 \times 10^{-2}$	$4,0 \times 10^{-2}$ $1,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	39,1	19,6 78,2	18	0	0 0
	Anual	40	$1,0 \times 10^{-1}$	$5,2 \times 10^{-2}$ $2,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	35,9	17,9 71,8	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,3 \times 10^{-2}$ $2,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	27,0	13,5 54,0	18	0	0 0
	Anual	40	$9,7 \times 10^{-2}$	$4,8 \times 10^{-2}$ $1,9 \times 10^{-1}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	25,3	12,7 50,7	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,3 \times 10^{-2}$ $2,1 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 17 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	28,0	14,0 56,1	18	0	0 0
	Anual	40	2,7x10 ⁻²	1,3x10 ⁻² 5,4x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	41,4	20,7 82,8	18	0	0 0
	Anual	40	3,7x10 ⁻²	1,8x10 ⁻² 7,3x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	84,5	42,2 169,0	18	0	0 0
	Anual	40	7,4x10 ⁻²	3,7x10 ⁻² 1,5x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	62,8	31,4 125,7	18	0	0 0
	Anual	40	6,3x10 ⁻²	3,1x10 ⁻² 1,3x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	97,3	48,6 194,6	18	0	0 0
	Anual	40	3,2x10 ⁻¹	1,6x10 ⁻¹ 6,4x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	107,4	53,7 214,8	18	0	0 0
	Anual	40	7,6x10 ⁻¹	3,8x10 ⁻¹ 1,5	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	55,1	27,6 110,2	18	0	0 0
	Anual	40	$4,8 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	20,4	10,2 40,7	18	0	0 0
	Anual	40	$3,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-2}$ $6,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	20,7	10,3 41,4	18	0	0 0
	Anual	40	$4,2 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	37,1	18,6 74,2	18	0	0 0
	Anual	40	$4,2 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,4 \times 10^{-2}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	25,7	12,9 51,5	18	0	0 0
	Anual	40	$5,9 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^{-2}$ $1,2 \times 10^{-1}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	70,8	35,4 141,6	18	0	0 0
	Anual	40	$7,2 \times 10^{-2}$	$3,6 \times 10^{-2}$ $1,4 \times 10^{-1}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	79,1	39,6	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				158,2			0
	Anual	40	$6,5 \times 10^{-2}$	$3,3 \times 10^{-2}$ $1,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	36,2	18,1 72,3	18	0	0 0
	Anual	40	$8,6 \times 10^{-2}$	$4,3 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	33,2	16,6 66,5	18	0	0 0
	Anual	40	$8,6 \times 10^{-2}$	$4,3 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	24,2	12,1 48,4	18	0	0 0
	Anual	40	$7,9 \times 10^{-2}$	$3,9 \times 10^{-2}$ $1,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	22,9	11,5 45,9	18	0	0 0
	Anual	40	$8,7 \times 10^{-2}$	$4,3 \times 10^{-2}$ $1,7 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 18 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	8,4	4,2 16,8	18	0	0 0
	Anual	40	5,7x10 ⁻²	2,8x10 ⁻² 1,1x10 ⁻¹	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	19,5	9,7 38,9	18	0	0 0
	Anual	40	1,2x10 ⁻¹	5,8x10 ⁻² 2,3x10 ⁻¹	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	19,7	9,9 39,5	18	0	0 0
	Anual	40	7,5x10 ⁻²	3,8x10 ⁻² 1,5x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	14,7	7,4 29,4	18	0	0 0
	Anual	40	8,0x10 ⁻²	4,0x10 ⁻² 1,6x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	22,1	11,0 44,2	18	0	0 0
	Anual	40	4,3x10 ⁻¹	2,2x10 ⁻¹ 8,7x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	17,9	8,9 35,8	18	0	0 0
	Anual	40	1,1x10 ⁻¹	5,7x10 ⁻² 2,3x10 ⁻¹	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	4,5	2,3 9,0	18	0	0 0
	Anual	40	$1,5 \times 10^{-2}$	$7,6 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	2,6	1,3 5,1	18	0	0 0
	Anual	40	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,1 \times 10^{-3}$ $2,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	3,1	1,5 6,1	18	0	0 0
	Anual	40	$1,3 \times 10^{-2}$	$6,3 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	3,1	1,6 6,2	18	0	0 0
	Anual	40	$1,3 \times 10^{-2}$	$6,3 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	2,9	1,4 5,7	18	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-2}$	$7,8 \times 10^{-3}$ $3,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	3,0	1,5 5,9	18	0	0 0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-2}$	$7,0 \times 10^{-3}$ $2,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	2,6	1,3	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				5,2			0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-2}$	$7,1 \times 10^{-3}$ $2,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	4,4	2,2 8,8	18	0	0 0
	Anual	40	$1,9 \times 10^{-2}$	$9,4 \times 10^{-3}$ $3,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	4,7	2,4 9,4	18	0	0 0
	Anual	40	$1,9 \times 10^{-2}$	$9,6 \times 10^{-3}$ $3,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	5,1	2,5 10,2	18	0	0 0
	Anual	40	$1,8 \times 10^{-2}$	$9,0 \times 10^{-3}$ $3,6 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	6,9	3,4 13,7	18	0	0 0
	Anual	40	$2,0 \times 10^{-2}$	$9,9 \times 10^{-3}$ $4,0 \times 10^{-2}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 19 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	443,8	397,2 537,0
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	455,1	402,9 559,6
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	451,0	400,8 551,4
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	403,3	377,0 455,9
5 – Rasca	Octohorário	10000	483,1	416,9 615,5
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	461,5	406,1 572,3
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	449,9	400,3 549,3
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	425,0	387,8 499,4
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	427,2	388,9 503,7
10 – Setúbal	Octohorário	10000	405,5	378,1 460,3
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	435,5	393,1 520,4
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	404,0	377,3 457,3
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	400,7	375,7

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				450,8
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	501,7	426,1 652,7
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	504,6	427,6 658,6
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	506,1	428,3 661,5
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	490,7	420,7

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 20 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	4,7	2,4 9,5
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	12,1	6,0 24,2
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	36,4	18,2 72,8
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	9,3	4,7 18,6
5 – Rasca	Octohorário	10000	105,2	52,6 210,4
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	59,0	29,5 117,9
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	10,6	5,3 21,2
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	3,4	1,7 6,8
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	3,0	1,5 6,0
10 – Setúbal	Octohorário	10000	6,6	3,3 13,2
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	3,7	1,9 7,5
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	13,7	6,9 27,4
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	16,2	8,1

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				32,4
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	7,5	3,7 14,9
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	7,4	3,7 14,9
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	6,5	3,3 13,1
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	6,4	3,2 12,7

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 21 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	4,7	2,4 9,5
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	12,1	6,0 24,2
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	36,4	18,2 72,8
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	9,3	4,6 18,6
5 – Rasca	Octohorário	10000	105,2	52,6 210,4
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	58,9	29,5 117,9
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	10,4	5,2 20,7
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	3,4	1,7 6,8
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	3,0	1,5 6,0
10 – Setúbal	Octohorário	10000	6,6	3,3 13,2
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	3,7	1,9 7,5
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	13,7	6,9 27,4
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	16,2	8,1

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				32,4
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	7,4	3,7 14,7
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	7,3	3,7 14,7
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	6,4	3,2 12,9
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	6,2	3,1 12,5

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 22 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	$5,1 \times 10^{-1}$	$2,5 \times 10^{-1}$ 1,0
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	1,3	$6,4 \times 10^{-1}$ 2,5
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	1,1	$5,4 \times 10^{-1}$ 2,1
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	1,1	$5,5 \times 10^{-1}$ 2,2
5 – Rasca	Octohorário	10000	1,9	$9,7 \times 10^{-1}$ 3,9
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	$9,2 \times 10^{-1}$	$4,6 \times 10^{-1}$ 1,8
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	$3,0 \times 10^{-1}$	$1,5 \times 10^{-1}$ $6,0 \times 10^{-1}$
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	$1,6 \times 10^{-1}$	$7,8 \times 10^{-2}$ $3,1 \times 10^{-1}$
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	$2,0 \times 10^{-1}$	$9,8 \times 10^{-2}$ $3,9 \times 10^{-1}$
10 – Setúbal	Octohorário	10000	$1,9 \times 10^{-1}$	$9,6 \times 10^{-2}$ $3,8 \times 10^{-1}$
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	$2,1 \times 10^{-1}$	$1,1 \times 10^{-1}$ $4,3 \times 10^{-1}$
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	$1,0 \times 10^{-1}$	$5,0 \times 10^{-2}$ $2,0 \times 10^{-1}$
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	$1,2 \times 10^{-1}$	$6,0 \times 10^{-2}$

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				2,4x10 ⁻¹
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	2,2x10 ⁻¹	1,1x10 ⁻¹ 4,5x10 ⁻¹
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	2,2x10 ⁻¹	1,1x10 ⁻¹ 4,5x10 ⁻¹
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	2,0x10 ⁻¹	1,0x10 ⁻¹ 4,1x10 ⁻¹
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	2,4x10 ⁻¹	1,2x10 ⁻¹ 4,9x10 ⁻¹

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 23 – Resumo dos valores estimados de PM10, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	21,8	20,6 24,1	35	0	0 0
	Anual	40	19,5	19,5 19,6	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	22,2	20,8 24,9	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	27,6	23,5 35,7	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	22,5	21,0 25,6	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	38,8	29,1 58,1	35	0	0 0
	Anual	40	19,9	19,7 20,3	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	35,8	27,6 52,1	35	0	0 0
	Anual	40	21,5	20,5 23,6	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	22,4	20,9 25,3	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	21,0	20,2 22,6	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	20,9	20,2 22,4	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	21,5	20,5 23,6	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	21,2	20,3 22,9	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	21,5	20,5 23,5	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	22,6	21,0	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				25,8			0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	23,1	21,3 26,8	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 19,9	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	23,2	21,3 26,9	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	22,7	21,1 26,0	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 19,9	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	23,4	21,4 27,3	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 24 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	$7,5 \times 10^{-1}$	$3,7 \times 10^{-1}$ 1,5	35	0	0 0
	Anual	40	$1,5 \times 10^{-2}$	$7,5 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	1,6	$8,0 \times 10^{-1}$ 3,2	35	0	0 0
	Anual	40	$2,1 \times 10^{-2}$	$1,1 \times 10^{-2}$ $4,2 \times 10^{-2}$	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	5,2	2,6 10,4	35	0	0 0
	Anual	40	$3,9 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $7,9 \times 10^{-2}$	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	1,3	$6,4 \times 10^{-1}$ 2,6	35	0	0 0
	Anual	40	$3,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-2}$ $6,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	17,7	8,9 35,4	35	0	0 0
	Anual	40	$1,9 \times 10^{-1}$	$9,3 \times 10^{-2}$ $3,7 \times 10^{-1}$	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	8,1	4,1 16,3	35	0	0 0
	Anual	40	$4,2 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,4 \times 10^{-1}$	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	1,5	7,5x10 ⁻¹ 3,0	35	0	0 0
	Anual	40	2,4x10 ⁻²	1,2x10 ⁻² 4,8x10 ⁻²	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	4,6x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻¹ 9,3x10 ⁻¹	35	0	0 0
	Anual	40	1,8x10 ⁻²	8,9x10 ⁻³ 3,6x10 ⁻²	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	4,9x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹ 9,8x10 ⁻¹	35	0	0 0
	Anual	40	2,2x10 ⁻²	1,1x10 ⁻² 4,4x10 ⁻²	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	8,4x10 ⁻¹	4,2x10 ⁻¹ 1,7	35	0	0 0
	Anual	40	2,2x10 ⁻²	1,1x10 ⁻² 4,4x10 ⁻²	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	5,8x10 ⁻¹	2,9x10 ⁻¹ 1,2	35	0	0 0
	Anual	40	3,0x10 ⁻²	1,5x10 ⁻² 6,1x10 ⁻²	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	1,7	8,4x10 ⁻¹ 3,4	35	0	0 0
	Anual	40	3,6x10 ⁻²	1,8x10 ⁻² 7,2x10 ⁻²	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	2,2	1,1	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				4,5			0
	Anual	40	$3,3 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$ $6,6 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	1,1	$5,6 \times 10^{-1}$ 2,2	35	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$ $8,8 \times 10^{-2}$	-	-	- -
15 – Casino Troia	Diário	50	1,1	$5,6 \times 10^{-1}$ 2,2	35	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$ $8,9 \times 10^{-2}$	-	-	- -
16 – Troia Resort	Diário	50	$9,9 \times 10^{-1}$	$5,0 \times 10^{-1}$ 2,0	35	0	0 0
	Anual	40	$4,1 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $8,1 \times 10^{-2}$	-	-	- -
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	$9,9 \times 10^{-1}$	$4,9 \times 10^{-1}$ 2,0	35	0	0 0
	Anual	40	$4,5 \times 10^{-2}$	$2,3 \times 10^{-2}$ $9,1 \times 10^{-2}$	-	-	- -

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 25 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	7,5x10 ⁻¹	3,7x10 ⁻¹ 1,5	35	0	0 0
	Anual	40	1,3x10 ⁻²	6,3x10 ⁻³ 2,5x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	1,6	8,0x10 ⁻¹ 3,2	35	0	0 0
	Anual	40	1,7x10 ⁻²	8,5x10 ⁻³ 3,4x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	4,9	2,5 9,8	35	0	0 0
	Anual	40	3,4x10 ⁻²	1,7x10 ⁻² 6,8x10 ⁻²	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	1,2	5,9x10 ⁻¹ 2,4	35	0	0 0
	Anual	40	2,9x10 ⁻²	1,4x10 ⁻² 5,8x10 ⁻²	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	17,6	8,8 35,2	35	0	0 0
	Anual	40	1,6x10 ⁻¹	8,2x10 ⁻² 3,3x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	8,1	4,1 16,2	35	0	0 0
	Anual	40	3,8x10 ⁻¹	1,9x10 ⁻¹ 7,7x10 ⁻¹	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	1,4	$6,9 \times 10^{-1}$ 2,8	35	0	0 0
	Anual	40	$2,2 \times 10^{-2}$	$1,1 \times 10^{-2}$ $4,4 \times 10^{-2}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	$4,2 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,4 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,6 \times 10^{-2}$	$8,0 \times 10^{-3}$ $3,2 \times 10^{-2}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	$4,5 \times 10^{-1}$	$2,2 \times 10^{-1}$ $9,0 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$2,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$ $4,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	$8,0 \times 10^{-1}$	$4,0 \times 10^{-1}$ 1,6	35	0	0 0
	Anual	40	$2,0 \times 10^{-2}$	$9,9 \times 10^{-3}$ $4,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	$5,7 \times 10^{-1}$	$2,9 \times 10^{-1}$ 1,1	35	0	0 0
	Anual	40	$2,8 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$ $5,6 \times 10^{-2}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	1,7	$8,4 \times 10^{-1}$ 3,4	35	0	0 0
	Anual	40	$3,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-2}$ $6,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	2,2	1,1	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				4,3			0
	Anual	40	$3,0 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$ $6,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	1,0	$5,1 \times 10^{-1}$ 2,0	35	0	0 0
	Anual	40	$4,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $8,0 \times 10^{-2}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	1,0	$5,1 \times 10^{-1}$ 2,0	35	0	0 0
	Anual	40	$4,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $8,1 \times 10^{-2}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	$9,2 \times 10^{-1}$	$4,6 \times 10^{-1}$ 1,8	35	0	0 0
	Anual	40	$3,7 \times 10^{-2}$	$1,8 \times 10^{-2}$ $7,3 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	$9,2 \times 10^{-1}$	$4,6 \times 10^{-1}$ 1,8	35	0	0 0
	Anual	40	$4,1 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$ $8,1 \times 10^{-2}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 26 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Transporte Rodoviário Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	$2,9 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$ $5,7 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,7 \times 10^{-3}$	$8,3 \times 10^{-4}$ $3,3 \times 10^{-3}$	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	$6,5 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$ $1,3 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$3,4 \times 10^{-3}$	$1,7 \times 10^{-3}$ $6,8 \times 10^{-3}$	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	$5,3 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$2,3 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-3}$ $4,6 \times 10^{-3}$	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	$6,3 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$ $1,3 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$2,5 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$ $4,9 \times 10^{-3}$	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,5 \times 10^{-2}$ $2,2 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$1,4 \times 10^{-2}$	$7,0 \times 10^{-3}$ $2,8 \times 10^{-2}$	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	$5,4 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	35	0	0 0
	Anual	40	$2,9 \times 10^{-3}$	$1,4 \times 10^{-3}$ $5,8 \times 10^{-3}$	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	$1,4 \times 10^{-2}$	$7,1 \times 10^{-3}$ $2,8 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$ $8,8 \times 10^{-4}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	$7,3 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-3}$ $1,5 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$2,9 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$ $5,8 \times 10^{-4}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	$8,9 \times 10^{-3}$	$4,5 \times 10^{-3}$ $1,8 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$3,5 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$ $7,0 \times 10^{-4}$	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	$8,9 \times 10^{-3}$	$4,5 \times 10^{-3}$ $1,8 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$3,5 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$ $7,0 \times 10^{-4}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	$9,7 \times 10^{-3}$	$4,8 \times 10^{-3}$ $1,9 \times 10^{-2}$	35	0	0 0
	Anual	40	$4,3 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$ $8,6 \times 10^{-4}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	$4,2 \times 10^{-3}$	$2,1 \times 10^{-3}$ $8,4 \times 10^{-3}$	35	0	0 0
	Anual	40	$3,8 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$ $7,6 \times 10^{-4}$	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	$5,5 \times 10^{-3}$	$2,7 \times 10^{-3}$	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				1,1x10 ⁻²			0
	Anual	40	3,9x10 ⁻⁴	2,0x10 ⁻⁴ 7,8x10 ⁻⁴	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	9,7x10 ⁻³	4,8x10 ⁻³ 1,9x10 ⁻²	35	0	0 0
	Anual	40	5,1x10 ⁻⁴	2,6x10 ⁻⁴ 1,0x10 ⁻³	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	9,8x10 ⁻³	4,9x10 ⁻³ 2,0x10 ⁻²	35	0	0 0
	Anual	40	5,2x10 ⁻⁴	2,6x10 ⁻⁴ 1,0x10 ⁻³	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	9,1x10 ⁻³	4,6x10 ⁻³ 1,8x10 ⁻²	35	0	0 0
	Anual	40	4,8x10 ⁻⁴	2,4x10 ⁻⁴ 9,6x10 ⁻⁴	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	1,1x10 ⁻²	5,5x10 ⁻³ 2,2x10 ⁻²	35	0	0 0
	Anual	40	5,3x10 ⁻⁴	2,7x10 ⁻⁴ 1,1x10 ⁻³	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 27 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	29,1	15,6 55,9	24	0	0 0
	Diário	125	6,5	4,4 10,8	3	0	0 0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	34,6	18,4 67,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	44,6	23,4 87,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,7	5,0 13,1	3	0	0 0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	31,8	17,0 61,4	24	0	0 0
	Diário	125	4,8	3,5 7,3	3	0	0 0
5 – Rasca	Horário	350	43,3	22,8 84,3	24	0	0 0
	Diário	125	5,3	3,8 8,4	3	0	0 0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	31,0	16,6 59,8	24	0	0 0
	Diário	125	9,1	5,7 16,0	3	0	0 0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	36,4	19,3 70,5	24	0	0 0
	Diário	125	7,9	5,1 13,7	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	25,4	13,8 48,6	24	0	0 0
	Diário	125	4,9	3,6 7,6	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	21,2	11,7 40,3	24	0	0 0
	Diário	125	6,1	4,2 10,1	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	32,8	17,5 63,3	24	0	0 0
	Diário	125	4,4	3,3 6,6	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	25,6	13,9 49,0	24	0	0 0
	Diário	125	7,0	4,6 11,8	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	47,4	24,8 92,5	24	0	0 0
	Diário	125	5,7	3,9 9,1	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	33,9	18,1	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				65,6			0
	Diário	125	4,7	3,5 7,2	3	0	0 0
	Horário	350	30,9	16,6 59,6	24	0	0 0
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	125	7,8	5,0 13,3	3	0	0 0
	Horário	350	30,0	16,1 57,7	24	0	0 0
15 – Casino Troia	Diário	125	7,8	5,0 13,4	3	0	0 0
	Horário	350	26,9	14,6 51,6	24	0	0 0
16 – Troia Resort	Diário	125	7,7	5,0 13,1	3	0	0 0
	Horário	350	27,8	15,0 53,4	24	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 28 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário B (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	7,5x10 ⁻¹	1,4x10 ⁻¹ 5,4x10 ⁻¹	24	0	0 0
	Diário	125	1,7x10 ⁻²	8,6x10 ⁻³ 3,4x10 ⁻²	3	0	0 0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	4,5x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻¹ 9,0x10 ⁻¹	24	0	0 0
	Diário	125	3,9x10 ⁻²	2,0x10 ⁻² 7,8x10 ⁻²	3	0	0 0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	8,2x10 ⁻¹	4,1x10 ⁻¹ 1,6	24	0	0 0
	Diário	125	1,2x10 ⁻¹	5,8x10 ⁻² 2,3x10 ⁻¹	3	0	0 0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	6,5x10 ⁻¹	3,3x10 ⁻¹ 1,3	24	0	0 0
	Diário	125	2,7x10 ⁻²	1,4x10 ⁻² 5,5x10 ⁻²	3	0	0 0
5 – Rasca	Horário	350	2,0	1,0 4,0	24	0	0 0
	Diário	125	3,9x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹ 7,9x10 ⁻¹	3	0	0 0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	1,5	7,4x10 ⁻¹ 3,0	24	0	0 0
	Diário	125	1,7x10 ⁻¹	8,5x10 ⁻² 3,4x10 ⁻¹	3	0	0 0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	$5,2 \times 10^{-1}$	$2,6 \times 10^{-1}$ 1,0	24	0	0 0
	Diário	125	$3,0 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$ $6,0 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	$2,3 \times 10^{-1}$	$1,2 \times 10^{-1}$ $4,7 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,1 \times 10^{-2}$	$5,4 \times 10^{-3}$ $2,2 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	$2,1 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-1}$ $4,2 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$9,7 \times 10^{-3}$	$4,9 \times 10^{-3}$ $1,9 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	$4,3 \times 10^{-1}$	$2,1 \times 10^{-1}$ $8,6 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,1 \times 10^{-2}$	$1,1 \times 10^{-2}$ $4,2 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	$2,6 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,2 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,3 \times 10^{-2}$	$6,3 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	$7,8 \times 10^{-1}$	$3,9 \times 10^{-1}$ 1,6	24	0	0 0
	Diário	125	$4,3 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	$7,6 \times 10^{-1}$	$3,8 \times 10^{-1}$	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				1,5			0
	Diário	125	$4,6 \times 10^{-2}$	$2,3 \times 10^{-2}$ $9,2 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	350	$2,7 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,4 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$ $4,0 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
15 – Casino Troia	Horário	350	$2,6 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,2 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-2}$ $4,0 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
16 – Troia Resort	Horário	350	$2,1 \times 10^{-1}$	$1,0 \times 10^{-1}$ $4,1 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,8 \times 10^{-2}$	$8,8 \times 10^{-3}$ $3,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	350	$2,2 \times 10^{-1}$	$1,1 \times 10^{-1}$ $4,4 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,7 \times 10^{-2}$	$8,6 \times 10^{-3}$ $3,4 \times 10^{-2}$	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 29 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	94,3	50,7 181,5	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 9,0	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	91,7	49,3 176,3	18	0	0 0
	Anual	40	8,6	7,8 10,1	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	102,2	54,6 197,3	18	0	0 0
	Anual	40	9,9	8,5 12,8	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	93,2	50,1 179,3	18	0	0 0
	Anual	40	8,4	7,7 9,7	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	116,8	61,9 226,6	18	0	0 0
	Anual	40	9,3	8,2 11,5	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	137,2	72,1 267,4	18	0	0 2
	Anual	40	13,3	10,2 19,5	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	100,5	53,8 194,0	18	0	0 0
	Anual	40	9,4	8,2 11,7	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	90,6	48,8 174,2	18	0	0 0
	Anual	40	8,3	7,7 9,5	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	87,0	47,0 166,9	18	0	0 0
	Anual	40	8,3	7,7 9,5	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	94,0	50,5 180,9	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,1	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	91,5	49,3 176,0	18	0	0 0
	Anual	40	8,1	7,6 9,2	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	96,9	52,0 186,7	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 9,0	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	100,7	53,9	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				194,3			0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	92,5	49,8 178,0	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	92,2	49,6 177,3	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	84,1	45,6 161,2	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 8,9	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	77,7	42,4 148,4	18	0	0 0
	Anual	40	8,0	7,5 9,0	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 30 – Resumo dos valores estimados de NO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	200	36,5	18,2 72,9	18	0	0 0
	Anual	40	3,4x10 ⁻²	1,7x10 ⁻² 6,9x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Horário	200	55,0	27,5 110,0	18	0	0 0
	Anual	40	4,7x10 ⁻²	2,4x10 ⁻² 9,5x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Horário	200	87,4	43,7 174,8	18	0	0 0
	Anual	40	9,2x10 ⁻²	4,6x10 ⁻² 1,8x10 ⁻¹	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Horário	200	81,8	40,9 163,5	18	0	0 0
	Anual	40	8,2x10 ⁻²	4,1x10 ⁻² 1,6x10 ⁻¹	-	-	-
5 – Rasca	Horário	200	104,3	52,1 208,5	18	0	0 0
	Anual	40	3,9x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹ 7,8x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	200	118,8	59,4 237,5	18	0	0 0
	Anual	40	9,8x10 ⁻¹	4,9x10 ⁻¹ 2,0	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	200	72,7	36,3 145,3	18	0	0 0
	Anual	40	$6,2 \times 10^{-2}$	$3,1 \times 10^{-2}$ $1,2 \times 10^{-1}$	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Horário	200	26,1	13,0 52,1	18	0	0 0
	Anual	40	$4,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-2}$ $8,9 \times 10^{-2}$	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	200	26,9	13,5 53,8	18	0	0 0
	Anual	40	$5,5 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
10 – Setúbal	Horário	200	47,6	23,8 95,2	18	0	0 0
	Anual	40	$5,5 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-2}$ $1,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	200	33,5	16,8 67,0	18	0	0 0
	Anual	40	$7,6 \times 10^{-2}$	$3,8 \times 10^{-2}$ $1,5 \times 10^{-1}$	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Horário	200	84,3	42,1 168,5	18	0	0 0
	Anual	40	$9,1 \times 10^{-2}$	$4,6 \times 10^{-2}$ $1,8 \times 10^{-1}$	-	-	-
13 – Pousada	Horário	200	85,5	42,8	18	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				171,0			0
	Anual	40	$8,2 \times 10^{-2}$	$4,1 \times 10^{-2}$ $1,6 \times 10^{-1}$	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	200	50,4	25,2 100,9	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,7 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Horário	200	46,6	23,3 93,1	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,7 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Horário	200	32,3	16,1 64,5	18	0	0 0
	Anual	40	$1,0 \times 10^{-1}$	$5,2 \times 10^{-2}$ $2,1 \times 10^{-1}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	200	29,6	14,8 59,2	18	0	0 0
	Anual	40	$1,1 \times 10^{-1}$	$5,7 \times 10^{-2}$ $2,3 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 31 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	443,8	397,2 537,0
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	455,1	402,9 559,6
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	450,9	400,7 551,1
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	403,2	376,9 455,9
5 – Rasca	Octohorário	10000	521,6	436,1 692,6
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	473,5	412,1 596,4
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	449,9	400,3 549,3
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	425,1	387,9 499,5
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	427,3	389,0 504,0
10 – Setúbal	Octohorário	10000	405,7	378,2 460,8
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	435,8	393,2 521,0
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	404,1	377,4 457,5
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	400,7	375,7

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				450,8
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	502,4	426,5 654,2
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	505,5	428,0 660,3
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	507,0	428,8 663,4
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	491,8	421,2 632,9

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 32 – Resumo dos valores estimados de CO, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Octohorário	10000	6,6	3,3 13,2
2 – Quinta da Calçada	Octohorário	10000	16,8	8,4 33,7
3 – Aldeia Grande	Octohorário	10000	48,7	24,3 97,4
4 – Casal da Ribeira	Octohorário	10000	12,8	6,4 25,6
5 – Rasca	Octohorário	10000	143,7	71,9 287,5
6 – Hospital Ortopédico Sant'ago do Outão	Octohorário	10000	90,3	45,2 180,6
7 – Portinho da Arrábida	Octohorário	10000	13,9	6,9 27,8
8 – Hotel do Sado	Octohorário	10000	4,2	2,1 8,3
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Octohorário	10000	3,9	2,0 7,8
10 – Setúbal	Octohorário	10000	8,1	4,0 16,2
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Octohorário	10000	4,8	2,4 9,7
12 – Quinta de São Filipe	Octohorário	10000	17,0	8,5 33,9
13 – Pousada de São Filipe	Octohorário	10000	21,2	10,6

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
				42,3
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Octohorário	10000	10,0	5,0 20,0
15 – Casino Troia	Octohorário	10000	10,0	5,0 20,0
16 – Troia Resort	Octohorário	10000	9,0	4,5 18,0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Octohorário	10000	8,8	4,4 17,7

Legenda

VE – Valor Máximo Obtido na Simulação

VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 33 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	22,0	20,7	35	0	0
				24,5			0
	Anual	40	19,5	19,5 19,6	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	22,7	21,1	35	0	0
				25,9			0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	28,8	24,1	35	0	0
				38,1			0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	22,5	21,0	35	0	0
				25,6			0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	44,1	31,8	35	0	0
				68,7			0
	Anual	40	19,9	19,7 20,4	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	35,9	27,7	35	0	0
				52,3			0
	Anual	40	21,6	20,5 23,8	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	22,6	21,0 25,8	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	21,1	20,3 22,7	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,7	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	21,0	20,2 22,5	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	21,7	20,6 24,0	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	21,2	20,3 23,0	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	22,0	20,7 24,5	35	0	0 0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	23,2	21,3	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				26,9			0
	Anual	40	19,6	19,5 19,8	-	-	-
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Diário	50	23,3	21,4 27,2	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	23,4	21,4 27,3	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	22,9	21,2 26,4	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 19,9	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Diário	50	23,4	21,4 27,3	35	0	0 0
	Anual	40	19,7	19,6 20,0	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 34 – Resumo dos valores estimados de PM₁₀, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Diário	50	9,7x10 ⁻¹	4,8x10 ⁻¹ 1,9	35	0	0 0
	Anual	40	1,6x10 ⁻²	7,9x10 ⁻³ 3,2x10 ⁻²	-	-	-
2 – Quinta da Calçada	Diário	50	2,1	1,0 4,2	35	0	0 0
	Anual	40	2,2x10 ⁻²	1,1x10 ⁻² 4,3x10 ⁻²	-	-	-
3 – Aldeia Grande	Diário	50	6,4	3,2 12,8	35	0	0 0
	Anual	40	4,4x10 ⁻²	2,2x10 ⁻² 8,8x10 ⁻²	-	-	-
4 – Casal da Ribeira	Diário	50	1,5	7,6x10 ⁻¹ 3,1	35	0	0 0
	Anual	40	3,7x10 ⁻²	1,9x10 ⁻² 7,4x10 ⁻²	-	-	-
5 – Rasca	Diário	50	23,0	11,5 46,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,1x10 ⁻¹	1,1x10 ⁻¹ 4,2x10 ⁻¹	-	-	-
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Diário	50	10,8	5,4 21,6	35	0	0 0
	Anual	40	4,9x10 ⁻¹	2,5x10 ⁻¹ 9,8x10 ⁻¹	-	-	-

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Diário	50	1,8	8,9x10 ⁻¹ 3,6	35	0	0 0
	Anual	40	2,8x10 ⁻²	1,4x10 ⁻² 5,6x10 ⁻²	-	-	-
8 – Hotel do Sado	Diário	50	5,4x10 ⁻¹	2,7x10 ⁻¹ 1,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,0x10 ⁻²	1,0x10 ⁻² 4,1x10 ⁻²	-	-	-
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Diário	50	5,8x10 ⁻¹	2,9x10 ⁻¹ 1,2	35	0	0 0
	Anual	40	2,5x10 ⁻²	1,3x10 ⁻² 5,1x10 ⁻²	-	-	-
10 – Setúbal	Diário	50	1,0	5,2x10 ⁻¹ 2,1	35	0	0 0
	Anual	40	2,5x10 ⁻²	1,3x10 ⁻² 5,1x10 ⁻²	-	-	-
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Diário	50	7,3x10 ⁻¹	3,7x10 ⁻¹ 1,5	35	0	0 0
	Anual	40	3,5x10 ⁻²	1,8x10 ⁻² 7,1x10 ⁻²	-	-	-
12 – Quinta de São Filipe	Diário	50	2,2	1,1 4,3	35	0	0 0
	Anual	40	4,2x10 ⁻²	2,1x10 ⁻² 8,5x10 ⁻²	-	-	-
13 – Pousada	Diário	50	2,8	1,4	35	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				5,5			0
	Anual	40	$3,8 \times 10^{-2}$	$1,9 \times 10^{-2}$ $7,7 \times 10^{-2}$	-	-	-
14 – Troia Resort	Diário	50	1,3	$6,6 \times 10^{-1}$ 2,6	35	0	0 0
	Anual	40	$5,2 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	-	-	-
15 – Casino Troia	Diário	50	1,3	$6,6 \times 10^{-1}$ 2,6	35	0	0 0
	Anual	40	$5,2 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	-	-	-
16 – Troia Resort	Diário	50	1,2	$6,0 \times 10^{-1}$ 2,4	35	0	0 0
	Anual	40	$4,7 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,5 \times 10^{-2}$	-	-	-
17 – Aqualuz Suite Hotel	Diário	50	1,2	$6,0 \times 10^{-1}$ 2,4	35	0	0 0
	Anual	40	$5,2 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$ $1,0 \times 10^{-1}$	-	-	-

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 35 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Cumulativo)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	26,8	13,4	24	0	0
				53,6			0
	Diário	125	6,5	4,4	3	0	0
				10,8			0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	32,4	16,2	24	0	0
				64,8			0
	Diário	125	7,1	4,7	3	0	0
				12,0			0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	42,4	21,2	24	0	0
				84,8			0
	Diário	125	7,7	5,0	3	0	0
				13,1			0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	29,6	14,8	24	0	0
				59,1			0
	Diário	125	4,8	3,5	3	0	0
				7,3			0
5 – Rasca	Horário	350	41,0	20,5	24	0	0
				82,1			0
	Diário	125	5,3	3,8	3	0	0
				8,4			0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	28,8	14,4	24	0	0
				57,6			0
	Diário	125	9,1	5,7	3	0	0
				16,0			0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	34,1	17,1 68,2	24	0	0 0
	Diário	125	7,9	5,1 13,7	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	23,2	11,6 46,4	24	0	0 0
	Diário	125	4,9	3,6 7,6	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	19,0	9,5 38,0	24	0	0 0
	Diário	125	6,2	4,2 10,1	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	30,5	15,3 61,1	24	0	0 0
	Diário	125	4,4	3,3 6,6	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	23,4	11,7 46,7	24	0	0 0
	Diário	125	7,0	4,6 11,8	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	45,2	22,6 90,3	24	0	0 0
	Diário	125	5,7	3,9 9,1	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	31,7	15,8	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				63,4			0
	Diário	125	4,7	3,5 7,2	3	0	0 0
14 – Troia Resort	Horário	350	28,7	14,4 57,4	24	0	0 0
Apartamentos Turísticos	Diário	125	7,8	5,0 13,3	3	0	0 0
15 – Casino Troia	Horário	350	27,7	13,9 55,4	24	0	0 0
	Diário	125	7,8	5,0 13,4	3	0	0 0
16 – Troia Resort	Horário	350	24,7	12,3 49,3	24	0	0 0
	Diário	125	7,7	5,0 13,1	3	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel	Horário	350	25,6	12,8 51,2	24	0	0 0
Apartamentos	Diário	125	7,1	4,7 12,0	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Tabela A.VI 36 – Resumo dos valores estimados de SO₂, para os recetores sensíveis, e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o **Cenário C (Grupo Pedreira)**

RS	Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
1 – Alto das necessidades	Horário	350	4,0x10 ⁻¹	2,0x10 ⁻¹	24	0	0
				8,0x10 ⁻¹			0
	Diário	125	2,6x10 ⁻²	1,3x10 ⁻²	3	0	0
				5,2x10 ⁻²			0
2 – Quinta da Calçada	Horário	350	7,2x10 ⁻¹	3,6x10 ⁻¹	24	0	0
				1,4			0
	Diário	125	6,1x10 ⁻²	3,1x10 ⁻²	3	0	0
				1,2x10 ⁻¹			0
3 – Aldeia Grande	Horário	350	1,2	5,8x10 ⁻¹	24	0	0
				2,3			0
	Diário	125	1,6x10 ⁻¹	8,1x10 ⁻²	3	0	0
				3,2x10 ⁻¹			0
4 – Casal da Ribeira	Horário	350	1,1	5,4x10 ⁻¹	24	0	0
				2,2			0
	Diário	125	4,6x10 ⁻²	2,3x10 ⁻²	3	0	0
				9,2x10 ⁻²			0
5 – Rasca	Horário	350	2,9	1,4	24	0	0
				5,8			0
	Diário	125	5,7x10 ⁻¹	2,9x10 ⁻¹	3	0	0
				1,1			0
6 – Hospital Ortopédico Sant'iago do Outão	Horário	350	3,0	1,5	24	0	0
				6,1			0
	Diário	125	3,6x10 ⁻¹	1,8x10 ⁻¹	3	0	0
				7,2x10 ⁻¹			0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
7 – Portinho da Arrábida	Horário	350	$7,8 \times 10^{-1}$	$3,9 \times 10^{-1}$ 1,6	24	0	0 0
	Diário	125	$4,3 \times 10^{-2}$	$2,1 \times 10^{-2}$ $8,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
8 – Hotel do Sado	Horário	350	$2,6 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,3 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,2 \times 10^{-2}$	$6,1 \times 10^{-3}$ $2,4 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
9 – Escola básica Setúbal nº 9	Horário	350	$2,7 \times 10^{-1}$	$1,3 \times 10^{-1}$ $5,3 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,3 \times 10^{-2}$	$6,3 \times 10^{-3}$ $2,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
10 – Setúbal	Horário	350	$4,6 \times 10^{-1}$	$2,3 \times 10^{-1}$ $9,2 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,2 \times 10^{-2}$	$1,1 \times 10^{-2}$ $4,5 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
11 – Agrupamento de escola Lima de Freitas	Horário	350	$3,2 \times 10^{-1}$	$1,6 \times 10^{-1}$ $6,5 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$1,6 \times 10^{-2}$	$7,8 \times 10^{-3}$ $3,1 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
12 – Quinta de São Filipe	Horário	350	$8,8 \times 10^{-1}$	$4,4 \times 10^{-1}$ 1,8	24	0	0 0
	Diário	125	$4,7 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$ $9,4 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
13 – Pousada	Horário	350	1,1	$5,3 \times 10^{-1}$	24	0	0

RS	Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Excedências permitidas	Nº horas/dias em excedência acima do número de excedências permitidas	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 (F2M/F2D) ⁽²⁾
de São Filipe				2,1			0
	Diário	125	$6,0 \times 10^{-2}$	$3,0 \times 10^{-2}$ $1,2 \times 10^{-1}$	3	0	0 0
14 – Troia Resort Apartamentos Turísticos	Horário	350	$7,5 \times 10^{-1}$	$3,7 \times 10^{-1}$ 1,5	24	0	0 0
	Diário	125	$3,1 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$ $6,3 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
15 – Casino Troia	Horário	350	$7,1 \times 10^{-1}$	$3,6 \times 10^{-1}$ 1,4	24	0	0 0
	Diário	125	$3,0 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$ $6,0 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
16 – Troia Resort	Horário	350	$4,9 \times 10^{-1}$	$2,4 \times 10^{-1}$ $9,8 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$2,8 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$ $5,7 \times 10^{-2}$	3	0	0 0
17 – Aqualuz Suite Hotel Apartamentos	Horário	350	$4,0 \times 10^{-1}$	$2,0 \times 10^{-1}$ $7,9 \times 10^{-1}$	24	0	0 0
	Diário	125	$3,0 \times 10^{-2}$	$1,5 \times 10^{-2}$ $5,9 \times 10^{-2}$	3	0	0 0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VL – Valor Limite

⁽¹⁾ Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais

⁽²⁾ Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

ANEXO VII – VALIDAÇÃO MODELO DISPERSÃO

Tabela A.VII 1 – Comparação entre os valores máximos e médios estimados e os medidos na estação de monitorização de HOSO

Poluente	Período	Valor medido ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO ₂	Máxima horária	128,8	96,7	92,1	146,3	140,4	140,8
	Média anual	11,8	9,3	9,4	18,9	13,0	13,4
CO	Máxima octohorária	894,1	3111,6	2418,6	429,4	530,4	552,8
PM10	Média anual	29,7	28,6	27,7	32,5	29,6	27,3
SO ₂	Máxima horária	1150,6	23,6	9,4	34,4	30,3	30,0
	Máxima diária	212,8	7,1	3,5	12,4	8,3	8,0

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VII 2 – Variação entre os valores máximos e médios estimados na estação de monitorização de HOSO

Poluente	Período	Variação (%)			Incerteza da Modelação - Objetivo qualidade (%) ⁽¹⁾
		2017	2018	2019	
NO ₂	Máxima horária	14	45	53	50
	Média anual	61	39	43	30
CO	Máxima octohorária	-52	-83	-77	50
PM10	Média anual	9	4	-1	50
SO ₂	Máxima horária	-97	28	220	50
	Máxima diária	-94	16	130	50

⁽¹⁾ Objetivo de qualidade definido no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

Tabela A.VII 3 – Comparação entre os valores máximos e médios estimados e os medidos na estação de monitorização de Murteira

Poluente	Período	Valor medido ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO ₂	Máxima horária	93,6	70,3	65,0	95,1	94,4	92,4
	Média anual	6,8	6,2	4,1	8,1	7,4	5,3
CO	Máxima octohorária	1009,3	1876,3	767,0	488,8	542,8	339,5
PM10	Média anual	11,3	12,1	11,4	11,5	12,2	11,5
SO ₂	Máxima horária	608,9	28,2	17,4	36,9	37,1	38,4
	Máxima diária	128,5	4,6	5,4	4,3	4,5	5,8

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VII 4 – Variação entre os valores máximos e médios estimados na estação de monitorização de Murteira

Poluente	Período	Variação (%)			Incerteza da Modelação - Objetivo qualidade (%) ⁽¹⁾
		2017	2018	2019	
NO ₂	Máxima horária	2	35	46	50
	Média anual	19	31	98	30
CO	Máxima octohorária	-52	-74	-36	50
PM10	Média anual	2	-5	1	50
SO ₂	Máxima horária	-94	31	112	50
	Máxima diária	-97	-7	-21	50

⁽¹⁾ Objetivo de qualidade definido no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

Tabela A.VII 5 – Comparação entre os valores máximos e médios estimados e os medidos na estação de monitorização de São Luís

Poluente	Período	Valor medido ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO ₂	Máxima horária	71,4	59,0	55,5	93,0	92,2	91,5
	Média anual	7,3	6,4	5,6	8,2	7,4	6,7
PM10	Média anual	15,0	14,7	12,7	14,9	14,9	12,9
SO ₂	Máxima horária	322,5	7,2	11,9	31,5	30,9	30,8
	Máxima diária	64,8	3,9	7,3	6,3	5,7	5,6

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VII 6 – Variação entre os valores máximos e médios estimados na estação de monitorização de São Luís

Poluente	Período	Variação (%)			Incerteza da Modelação - Objetivo qualidade (%) ⁽¹⁾
		2017	2018	2019	
NO ₂	Máxima horária	30	58	68	50
	Média anual	11	27	45	30
PM10	Média anual	-1	1	17	50
SO ₂	Máxima horária	-90	336	165	50
	Máxima diária	-90	64	-13	50

⁽¹⁾ Objetivo de qualidade definido no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

Tabela A.VII 7 – Comparação entre os valores máximos e médios estimados e os medidos na estação de monitorização de Troia

Poluente	Período	Valor medido ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO ₂	Máxima horária	110,7	97,7	76,2	102,9	101,4	101,1
	Média anual	10,0	9,1	8,2	10,0	8,5	8,3
CO	Máxima octohorária	1668,7	1318,5	715,1	321,1	402,4	339,5
PM10	Média anual	22,9	24,4	26,3	23,0	24,1	26,2
SO ₂	Máxima horária	1842,5	54,0	33,1	20,5	19,6	19,7
	Máxima diária	143,4	25,2	5,4	6,5	5,6	5,7

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VII 8 – Variação entre os valores máximos e médios estimados na estação de monitorização de Troia

Poluente	Período	Variação (%)			Incerteza da Modelação - Objetivo qualidade (%) ⁽¹⁾
		2017	2018	2019	
NO ₂	Máxima horária	-7	5	35	50
	Média anual	0	10	21	30
CO	Máxima octohorária	-81	-76	-55	50
PM10	Média anual	1	-6	-12	50
SO ₂	Máxima horária	-99	-62	-38	50
	Máxima diária	-95	-74	21	50

⁽¹⁾ Objetivo de qualidade definido no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação.

ANEXO VIII – INCREMENTO ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR

Tabela A.VIII 1 – Comparação entre os valores estimados na estação de monitorização de HOSO, para o Grupo Cumulativo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C

Poluente	Período	Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾			Variação (%)		
		A	B	C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Máxima horária	141,5	135,1	136,5	-4,6	-3,6	1,1
	Média anual	14,1	12,6	12,7	-11,2	-10,5	0,7
CO	Máxima octohorária	444,7	445,4	457,5	0,2	2,9	2,7
PM10	Máxima diária	36,2	35,4	35,5	-2,2	-1,8	0,4
	Média anual	21,5	21,4	21,4	-0,5	-0,2	0,3
SO ₂	Máxima horária	30,9	30,9	30,9	0,0	0,0	0,0
	Máxima diária	8,9	8,9	8,9	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VIII 2 – Comparação entre os valores estimados na estação de monitorização de Murteira, para o Grupo Cumulativo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C

Poluente	Período	Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾			Variação (%)		
		A	B	C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Máxima horária	95,4	90,6	92,2	-5,0	-3,3	1,7
	Média anual	8,3	8,3	8,3	-0,5	-0,6	-0,1
CO	Máxima octohorária	426,2	426,3	426,2	0,0	0,0	0,0
PM10	Máxima diária	21,8	21,6	21,7	-0,8	-0,1	0,7
	Média anual	19,6	19,6	19,6	0,0	0,0	0,0
SO ₂	Máxima horária	38,1	38,1	38,1	0,0	0,0	0,0
	Máxima diária	5,5	5,5	5,5	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VIII 3 – Comparação entre os valores estimados na estação de monitorização de São Luís, para o Grupo Cumulativo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C

Poluente	Período	Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾			Variação (%)		
		A	B	C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Máxima horária	92,9	76,7	85,6	-17,4	-7,8	11,7
	Média anual	8,0	8,0	8,0	-0,7	-0,7	0,0
PM10	Máxima diária	21,1	21,0	21,1	-0,2	-0,1	0,2
	Média anual	19,6	19,6	19,6	0,0	0,0	0,0
SO ₂	Máxima horária	32,0	32,0	32,0	0,0	0,0	0,0
	Máxima diária	6,8	6,8	6,8	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

Tabela A.VIII 4 – Comparação entre os valores estimados na estação de monitorização de Troia, para o Grupo Cumulativo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C

Poluente	Período	Valor estimado ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ⁽¹⁾			Variação (%)		
		A	B	C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Máxima horária	100,8	92,5	93,9	-8,3	-6,8	1,6
	Média anual	7,9	7,8	7,8	-1,3	-1,2	0,1
CO	Máxima octohorária	444,7	444,7	444,7	0,0	0,0	0,0
PM10	Máxima diária	22,7	22,3	22,6	-1,9	-0,7	1,3
	Média anual	19,6	19,6	19,6	0,0	0,0	0,0
SO ₂	Máxima horária	19,0	19,0	19,0	0,0	0,0	0,0
	Máxima diária	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ Valor estimado sem aplicação do fator F2.

ANEXO IX – COMPARAÇÃO ENTRE CENÁRIOS

Tabela A.IX 1 – Resumo dos valores estimados e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Cumulativo

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	177,9	162,9	169,1	-8,4	-4,9	3,8
	Anual	33,9	31,8	31,9	-6,3	-6,0	0,3
CO	Octohorário	957,3	956,0	1015,9	-0,1	6,1	6,3
PM10	Diário	67,3	63,1	73,0	-6,2	8,6	15,7
	Anual	26,5	26,1	26,2	-1,3	-1,1	0,2
SO ₂	Horário	256,4	256,4	213,8	0,0	-16,6	-16,6
	Diário	31,3	31,3	48,3	0,0	54,2	54,3

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Tabela A.IX 2 – Resumo da área do domínio em incumprimento e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Cumulativo

Poluente	Período	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
CO	Octohorário	0	0	0	-	-	-
PM10	Diário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
SO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Diário	0	0	0	-	-	-

Tabela A.IX 3 – Resumo dos valores estimados e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ (µg·m ⁻³)			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	168,3	134,0	138,6	-20,4	-17,6	3,4
	Anual	18,7	11,7	12,3	-37,1	-34,0	4,9
CO	Octohorário	197,6	205,2	247,3	3,9	25,2	20,5
PM10	Diário	46,6	39,9	51,9	-14,3	11,3	29,9
	Anual	5,9	5,5	5,7	-7,6	-3,9	4,0
SO ₂	Horário	4,6	4,1	5,1	-10,7	11,0	24,3
	Anual	1,3	1,2	1,5	-11,9	15,8	31,4

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Tabela A.IX 4 – Resumo da área do domínio em incumprimento e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Pedreira e Transporte Rodoviário Pedreira

Poluente	Período	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
CO	Octohorário	0	0	0	-	-	-
PM10	Diário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
SO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-

Tabela A.IX 5 – Resumo dos valores estimados e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Pedreira

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ (µg·m ⁻³)			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	168,3	134,0	138,6	-20,4	-17,6	3,4
	Anual	18,3	11,6	12,3	-36,2	-32,6	5,8
CO	Octohorário	197,6	205,1	247,3	3,8	25,2	20,6
PM10	Diário	46,1	39,9	51,9	-13,4	12,6	29,9
	Anual	5,7	5,5	5,7	-4,5	0,0	4,6
SO ₂	Horário	4,6	4,1	5,1	-10,7	11,0	24,3
	Diário	1,3	1,2	1,5	-11,9	15,8	31,4

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Tabela A.IX 6 – Resumo da área do domínio em incumprimento e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, Cenário B e Cenário C, para o Grupo Pedreira

Poluente	Período	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido			Variação (%)		
		Cenário A	Cenário B	Cenário C	A vs B	A vs C	B vs C
NO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
CO	Octohorário	0	0	0	-	-	-
PM10	Diário	0	0	0	-	-	-
	Anual	0	0	0	-	-	-
SO ₂	Horário	0	0	0	-	-	-
	Diário	0	0	0	-	-	-

Tabela A.IX 7 – Resumo dos valores estimados e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A, e Cenário B, para o Grupo Transporte Rodoviário Pedreira

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Variação (%)
		Cenário A	Cenário B	A vs B
NO ₂	Horário	20,2	52,0	157,8
	Anual	5,4x10 ⁻¹	1,4	159,9
CO	Octohorário	2,4	5,6	135,2
PM10	Diário	9,2x10 ⁻²	2,3x10 ⁻¹	145,9
	Anual	1,4x10 ⁻²	3,4x10 ⁻²	151,9

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Tabela A.IX 8 – Resumo da área do domínio em incumprimento e respetiva variação para os poluentes em estudo, para o Cenário A e Cenário B, para o Grupo Transporte Rodoviário Pedreira

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Variação (%)
		Cenário A	Cenário B	A vs B
NO ₂	Horário	0	0	-
	Anual	0	0	-
CO	Octohorário	0	0	-
PM10	Diário	0	0	-
	Anual	0	0	-
SO ₂	Horário	0	0	-
	Diário	0	0	-