

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

**Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA do
Projeto de Alteração da Anicolor, instalada em Oiã**

Cliente: Anicolor – Alumínios, Lda.

Data: 18-04-2024

N/ Ref.: REL.016B.20240418

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

Anicolor – Alumínios, Lda.

Zona Industrial de Oiã

3770-908 Oiã

Identificação do Relatório

Título: Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA do Projeto de Alteração da Anicolor, instalada em Oiã

N.º Relatório: REL.016B.20240418

Âmbito do Relatório: Relatório Técnico

Identificação do Projeto

N.º Projeto: UVW.03_2024

N.º Proposta: UVW.010.24

PROJETO

Coordenação Executiva

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

Execução

Cristina Monteiro Adélia Camarinha

Cristina Monteiro/Adélia Camarinha

RELATÓRIO

Elaboração

Cristina Monteiro Adélia Camarinha

Cristina Monteiro/ Adélia Camarinha

Revisão

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	8
II	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	9
III	METODOLOGIA	11
III.1	DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO.....	11
III.2	ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO.....	12
III.3	OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA	15
III.4	METEOROLOGIA	16
III.5	FONTES EMISSORAS	20
III.5.1	SITUAÇÃO ATUAL.....	20
III.5.2	SITUAÇÃO FUTURA	28
III.6	MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA	34
IV	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO	36
IV.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS	36
IV.1.1	DIÓXIDO DE AZOTO (NO ₂)	37
IV.1.2	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	41
IV.1.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10.....	43
IV.1.4	DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂)	46
IV.1.5	ÁCIDO SULFÚRICO (H ₂ SO ₄)	49
IV.1.6	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – SITUAÇÃO ATUAL	51
V	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM IMPLEMENTAÇÃO PROJETO ..	52
VI	AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	53
VII	AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO	55
VII.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS	55
VII.1.1	DIÓXIDO DE AZOTO (NO ₂)	55
VII.1.2	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	59

VII.1.3	PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10.....	60
VII.1.4	DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂)	64
VII.1.5	ÁCIDO SULFÚRICO (H ₂ SO ₄)	68
VII.2	SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – SITUAÇÃO FUTURA.....	70
VII.3	COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	71
VII.4	FASE DE DESATIVAÇÃO.....	72
VII.5	IMPACTOS CUMULATIVOS	72
VIII	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES	73
IX	PLANO DE MONITORIZAÇÃO	74
X	SÍNTESE CONCLUSIVA	75
XI	LACUNAS DE CONHECIMENTO/INFORMAÇÃO	76
XII	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXO I	– EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS	78
ANEXO II	– DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS.....	90
ANEXO III	– CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 - Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo.....	13
Figura III-2 – Grelha de recetores da área de estudo.	15
Figura III-3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.	18
Figura III-4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa.	18
Figura III-5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.....	19
Figura III-6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Aveiro, para o período de 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita).	19
Figura III-7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação atual).	22
Figura III-8 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (situação atual).	23
Figura III-9 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para cada grupo emissor da Anicolor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas) considerado na avaliação da qualidade do ar local atual.	27
Figura III-10 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para o grupo emissor tráfego rodoviário (vias externas e internas), nas condições atuais.	28
Figura III-11 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação futura).	29
Figura III-12 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (situação futura).	30
Figura III-13 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para cada grupo emissor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas) considerado na avaliação da qualidade do ar local nas condições futuras.	33
Figura III-14 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para o grupo emissor tráfego rodoviário (vias externas e internas), nas condições futuras.	34
Figura IV-1 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).	38
Figura IV-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).....	39
Figura IV-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).	42
Figura IV-4 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).	44
Figura IV-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).....	45
Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).	47
Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).	48
Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de H ₂ SO ₄ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).....	50
Figura VII-1 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).	56
Figura VII-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).....	57
Figura VII-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).....	59
Figura VII-4 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).	61
Figura VII-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).....	62

Figura VII-6 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).	65
Figura VII-7 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO ₂ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).	66
Figura VII-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de H ₂ SO ₄ (µg·m ⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO ₂ , CO, PM10, SO ₂ e H ₂ SO ₄	9
Tabela III-1 – Características da área de estudo	14
Tabela III-2 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos	17
Tabela IV-1 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual	40
Tabela IV-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação atual	43
Tabela IV-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual	46
Tabela IV-4 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual	49
Tabela IV-5 – Resumo dos valores estimados de H ₂ SO ₄ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual	51
Tabela VI-1 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção	53
Tabela VII-1 – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura	58
Tabela VII-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a situação futura	60
Tabela VII-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura	63
Tabela VII-4 – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura	67
Tabela VII-5 – Resumo dos valores estimados de H ₂ SO ₄ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura	69
Tabela VII-6 – Resumo dos valores estimados para os poluentes, tendo em conta os perfis respetivos, em estudo, para a situação atual e futura.	71

I INTRODUÇÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto, na qualidade do ar local, das instalações da Anicolor, localizada em Oiã, no ar ambiente local, na situação atual e nas condições futuras de exploração, após as alterações previstas decorrentes da ampliação da instalação.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto e a avaliação de impactes, após as alterações previstas, 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, nas condições atuais e futuras de operação da Anicolor, ao nível dos poluentes dióxido de azoto (NO₂), monóxido de carbono (CO), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM10), dióxido de enxofre (SO₂) e ácido sulfúrico (H₂SO₄). Estes correspondem aos poluentes com relevo face à atividade da Anicolor e para os quais existe valor limite em ar ambiente para proteção da saúde humana.

Os valores obtidos, em ambas as fases, foram comparados com os valores limite aplicáveis para proteção da saúde humana, no sentido de avaliar o impacto na qualidade do ar nas condições atuais e futuras de exploração da Anicolor.

O relatório apresentado está estruturado em doze capítulos principais: Introdução; Legislação Aplicável; Metodologia; Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto; Evolução da Situação de Referência sem implementação Projeto; Avaliação de Impactes na Fase de Construção; Avaliação de Impactes na Fase de Exploração; Medidas de Minimização de Impactes; Plano de Monitorização; Síntese Conclusiva; Lacunas de Conhecimento/Informação; Referências Bibliográficas. O relatório contém ainda três Anexos: ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS, ANEXO II – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS e o ANEXO III – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO.

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

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

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.

Dos poluentes abrangidos no presente estudo, apenas existem valores limites definidos na legislação nacional para o NO₂, CO, PM10 e SO₂, sendo, por isso, necessário recorrer a outros documentos legais de referência para enquadramento legal do H₂SO₄, também considerado na avaliação efetuada. Neste sentido, foi considerado o valor limite de H₂SO₄, definido para proteção da saúde humana em ar ambiente, no *Ontario's Ambient Air Quality Criteria (OAAQC)*².

Na Tabela II-1 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), 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, SO₂ e H₂SO₄

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 8 horas para	Octohorário	10 mg·m ⁻³

² OAAQC, 2020. Human toxicology and air standards section technical assessment and standards development branch Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks. Ambient Air Quality Criteria.

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
		proteção da saúde humana		
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽²⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	SO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽³⁾
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ⁽⁴⁾
OAAQC	H ₂ SO ₄	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

⁽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.

III METODOLOGIA

III.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO

O estudo consistiu na simulação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), na envolvente das instalações da Anicolor.

A modelação da dispersão atmosférica, efetuada para a situação atual e para a situação futura, contemplou a realização das 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 Aveiro (1971-2000);
- Caracterização topográfica do local com recurso a uma base de dados internacional;
- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos seis anos de dados disponíveis e validados (2016-2022), na estação de qualidade do ar suburbana de fundo de Ílhavo, para determinação do valor de fundo a aplicar aos valores estimados;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos das principais fontes emissoras, externas ao projeto e com informação disponível para integração no modelo de dispersão, existentes no domínio em estudo;
- Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento, nas condições atuais, da Anicolor;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica de Aveiro;
- Comparação dos resultados obtidos com os valores limite aplicáveis, para os poluentes em estudo, para proteção da saúde humana.

Evolução da situação de referência sem implementação do projeto

Foi efetuada uma breve caracterização da tendência evolutiva das fontes emissoras no local em estudo, com impacte na qualidade do ar.

Avaliação de impactes na fase de construção

Dado o carácter temporário das atividades de construção, foi efetuada uma avaliação qualitativa dos impactes na qualidade do ar, apresentando-se a relação entres as atividades previstas desenvolver e os principais poluentes associados.

Avaliação de impactes na fase de exploração

- Quantificação das emissões de poluentes atmosféricos associadas ao funcionamento da Anicolor, após as alterações previstas no futuro (ampliação das instalações). Comparação das emissões previstas com as emissões verificadas atualmente, no sentido de se avaliar;
- Modelação da dispersão atmosférica dos poluentes inventariados, nas condições futuras de exploração da Anicolor, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica do local;
- Comparação dos resultados obtidos com os valores limite aplicáveis para os poluentes em estudo e com os valores obtidos na situação de referência.

Foram ainda apresentadas algumas medidas a ter em consideração para minimização de impactes na qualidade do ar, bem como o plano de monitorização aplicável à exploração da unidade, de acordo com as alterações previstas.

III.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO

A Anicolor encontra-se localizada a cerca de 3 km a norte da localidade de Oiã. A envolvente próxima à instalação é constituída maioritariamente por zonas industriais. A área definida para aplicação do modelo (Figura III-1) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Posicionamento da instalação em zona central do domínio em estudo;
2. Topografia da envolvente;
3. Localização dos recetores sensíveis (localidades).

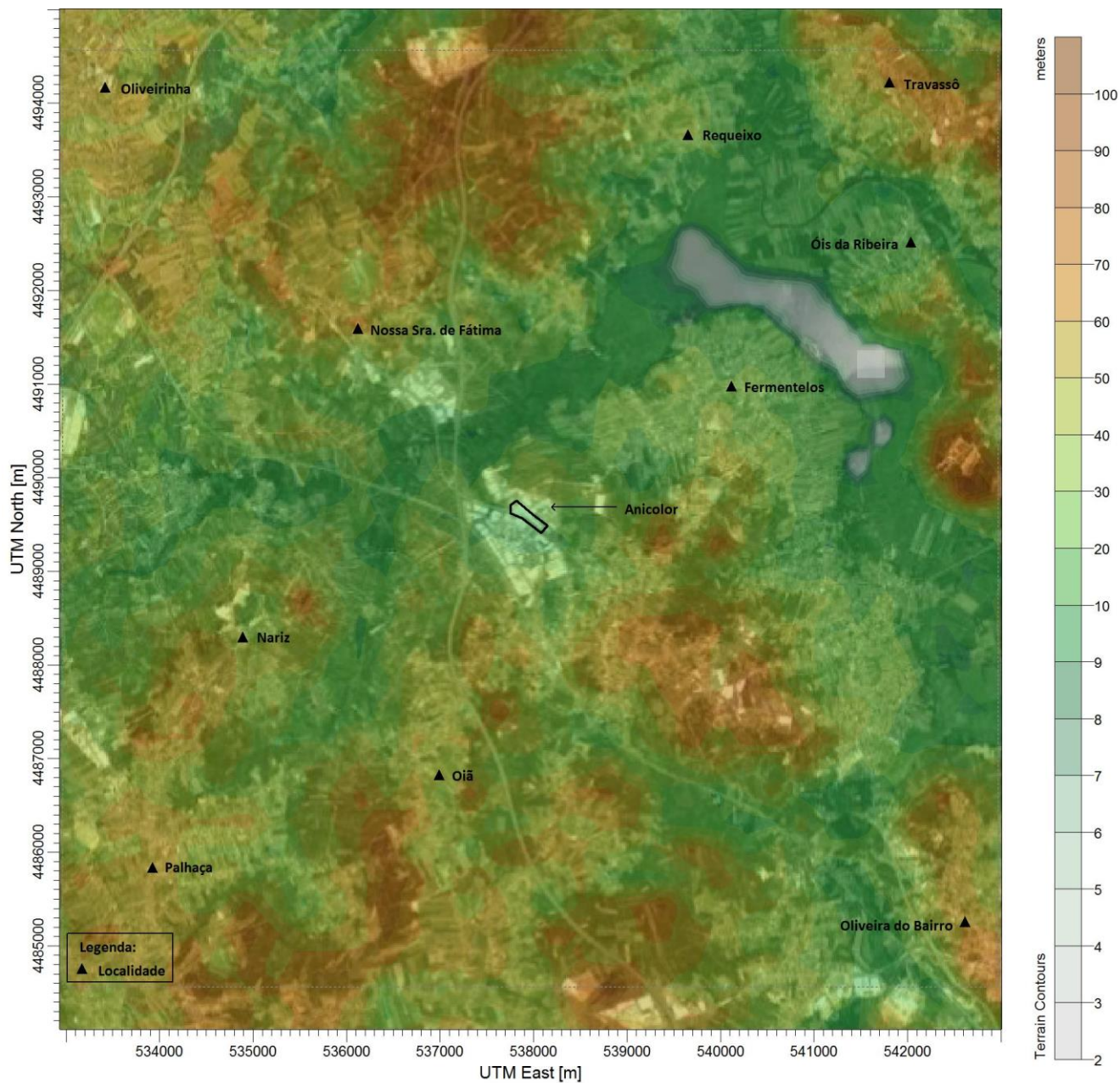


Figura III-1 - Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo.

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro na Anicolor e espaçamento entre recetores de 250 metros.

A Tabela III-1 apresenta as características do domínio em estudo. A Figura III-2 apresenta a grelha de recetores aplicada para avaliação das concentrações ao nível do solo.

Tabela III-1 – Características da área de estudo

Parâmetros	Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X) 532969
	Norte (Y) 4484561
Extensão máxima a este (metros)	10000
Extensão máxima a norte (metros)	10000
Área (km ²)	100
Espaçamento da malha cartesiana (metros)	250
Altura recetores (metros)	1,8
Número de recetores (células)	1681

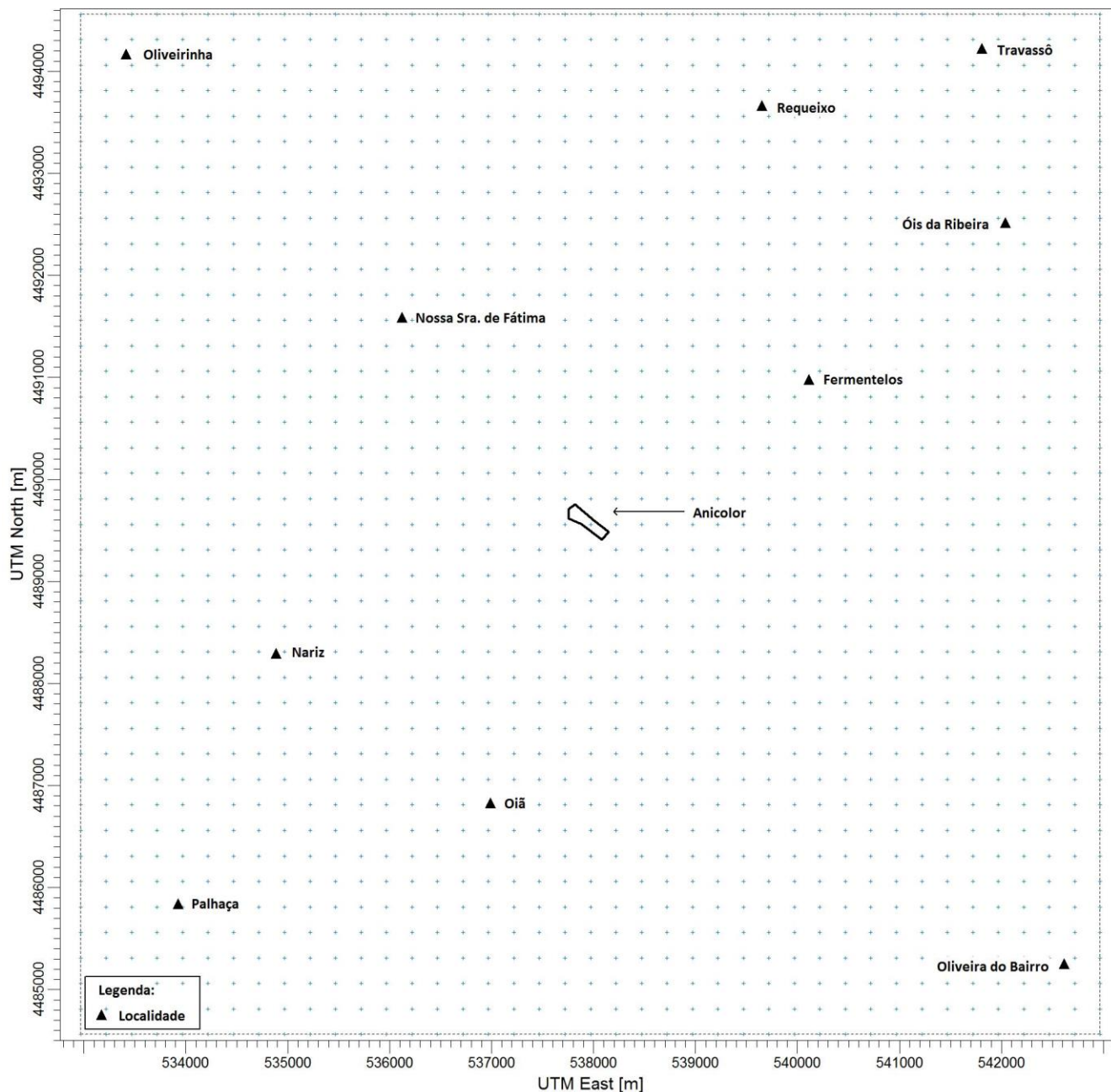


Figura III-2 – Grelha de recetores da área de estudo.

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 do III.2.

Os obstáculos de volumetria significativa (edifícios) podem perturbar o escoamento atmosférico, condicionando a dispersão dos poluentes atmosféricos. Assim, os edifícios pertencentes à unidade industrial da Anicolor, 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 para o ano de 2020 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

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-2. A classe de ventos calmos ($< 1,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Tabela III-2 – 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

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 Aveiro (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 2020.

Da Figura III-3 à Figura III-6 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação da Normal Climatológica de Aveiro (1971-2000). Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

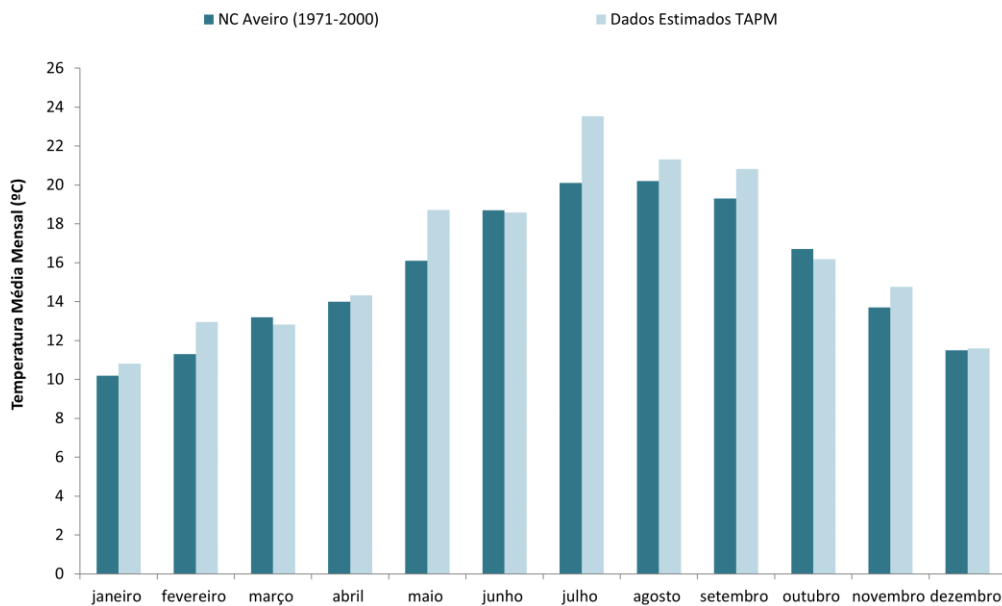


Figura III-3 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.

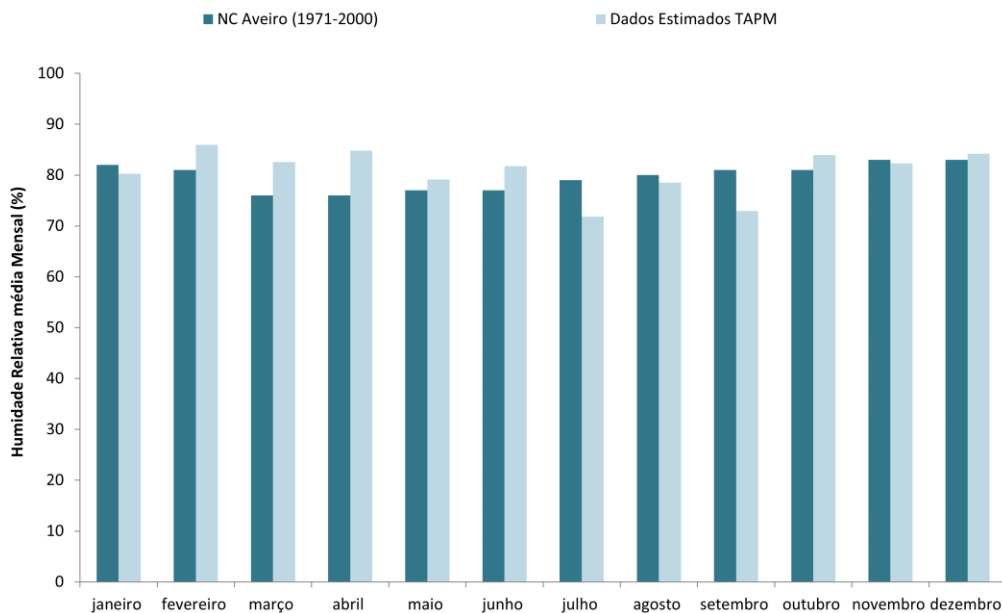


Figura III-4 – Comparação das médias mensais de humidade relativa.

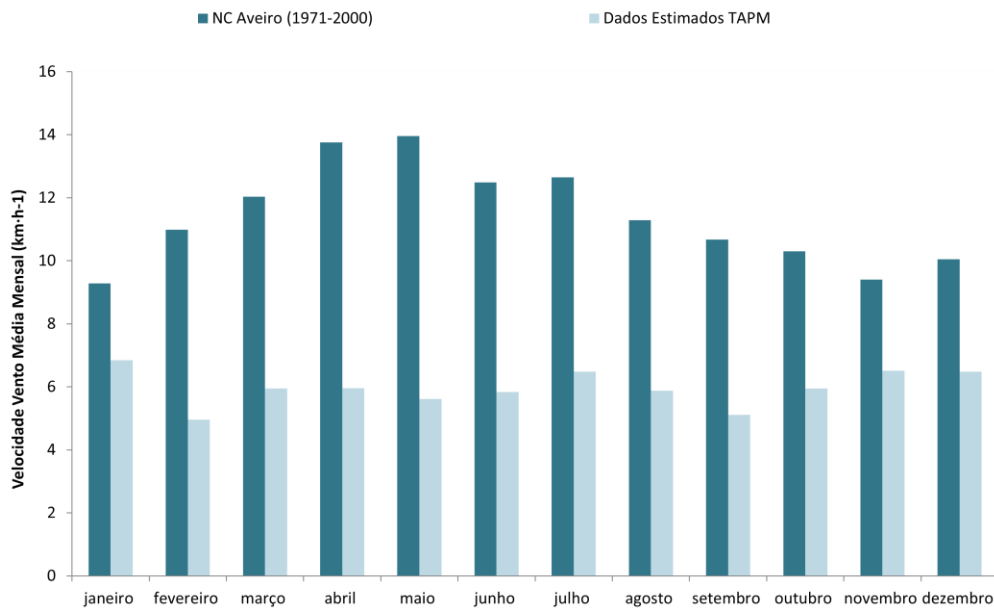


Figura III-5 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.

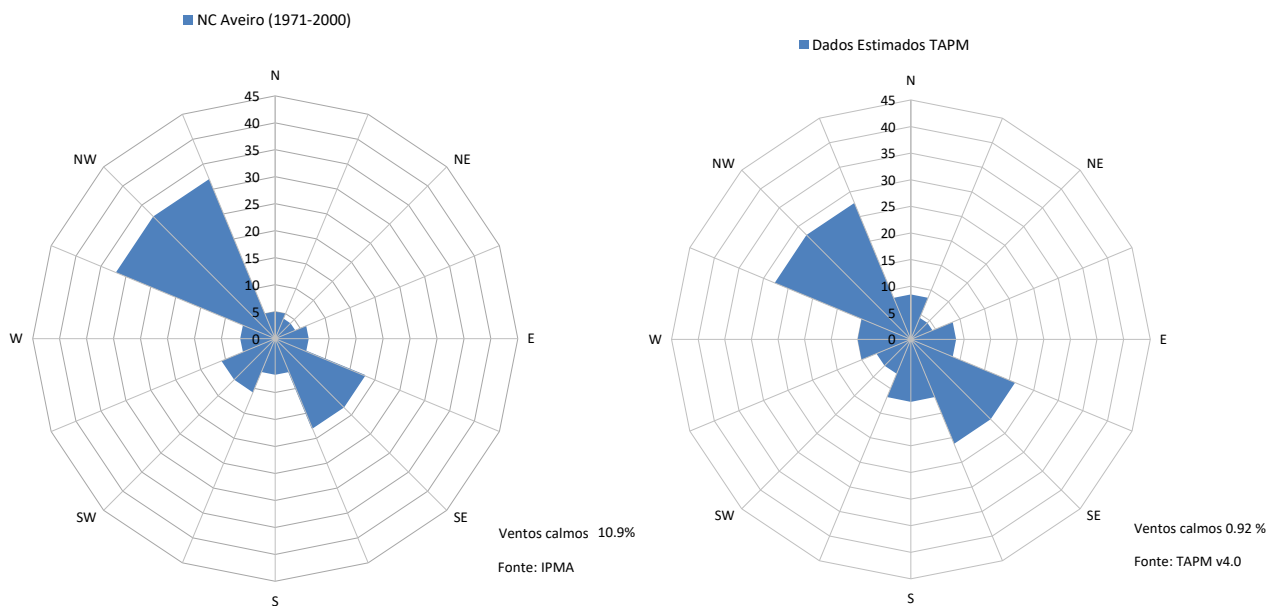


Figura III-6 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Aveiro, para o período de 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita).

Síntese Interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Aveiro, apesar dos valores estimados serem superiores aos registados na NC, na sua generalidade. Os valores de temperatura estimados variam entre os 10,8°C e os 23,5°C e os presentes na NC variam entre os 10,2°C e os 20,2°C.
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Aveiro. Os valores estimados variam entre os 72% e os 86% e registados em Aveiro variam entre os 76% e os 83%.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (5,0 km·h⁻¹ e os 6,9 km·h⁻¹) são superiores aos valores presentes na NC (9,3 km·h⁻¹ e os 14,0 km·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. Salienta-se, ainda, que o facto de os valores considerados na simulação serem representativos de velocidades de vento mais baixas, permite a análise de condições de dispersão mais críticas.
- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos noroeste (32%) para a Normal Climatológica de Aveiro. Para o local em estudo verifica-se igualmente a predominância de ventos de noroeste (28%), setor comum à NC.
- 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.

III.5 FONTES EMISSORAS

III.5.1 SITUAÇÃO ATUAL

Para a caracterização da qualidade do ar atual foram consideradas as seguintes fontes emissoras no modelo de dispersão, com relevo na qualidade do ar local, associadas ao funcionamento da Anicolor nas condições atuais de funcionamento:

- Fontes pontuais;
- Fontes difusas;
- Tráfego rodoviário.

Foram ainda consideradas as emissões de tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, nomeadamente A1, A17, EN235 e EN230.

Os poluentes considerados, que variam consoante a fonte emissora, foram o NO_2 , CO, PM10, SO_2 e H_2SO_4 . Estes correspondem aos poluentes com relevo face à tipologia de fontes consideradas e com valor limite definido em ar ambiente para proteção da saúde humana.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação que permitisse a sua integração no modelo de dispersão, foi contemplada através do valor de fundo, determinado a partir do valor médio das medições efetuadas, nos últimos anos com dados disponíveis e com a eficiência mínima aplicável, na estação suburbana de fundo de Ílhavo, localizada a cerca de 11 km a noroeste do local de implantação da Anicolor, para os poluentes NO_2 , PM10 e SO_2 . Para o NO_2 , de forma a ser possível considerar um valor de fundo, foram considerados todos os valores medidos, ainda que a eficiência de aquisição de dados fosse inferior à definida na legislação. Para os poluentes CO e H_2SO_4 , uma vez que estes poluentes não são medidos nesta estação, não foi possível aferir os respetivos valores de fundo.

Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- $\text{NO}_2 = 6,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$;
- $\text{PM}_{10} = 22,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$;
- $\text{SO}_2 = 0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

A Figura III-7 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, na situação atual. A Figura III-8 apresenta, em detalhe para a zona da Anicolor, as fontes emissoras consideradas na situação atual.

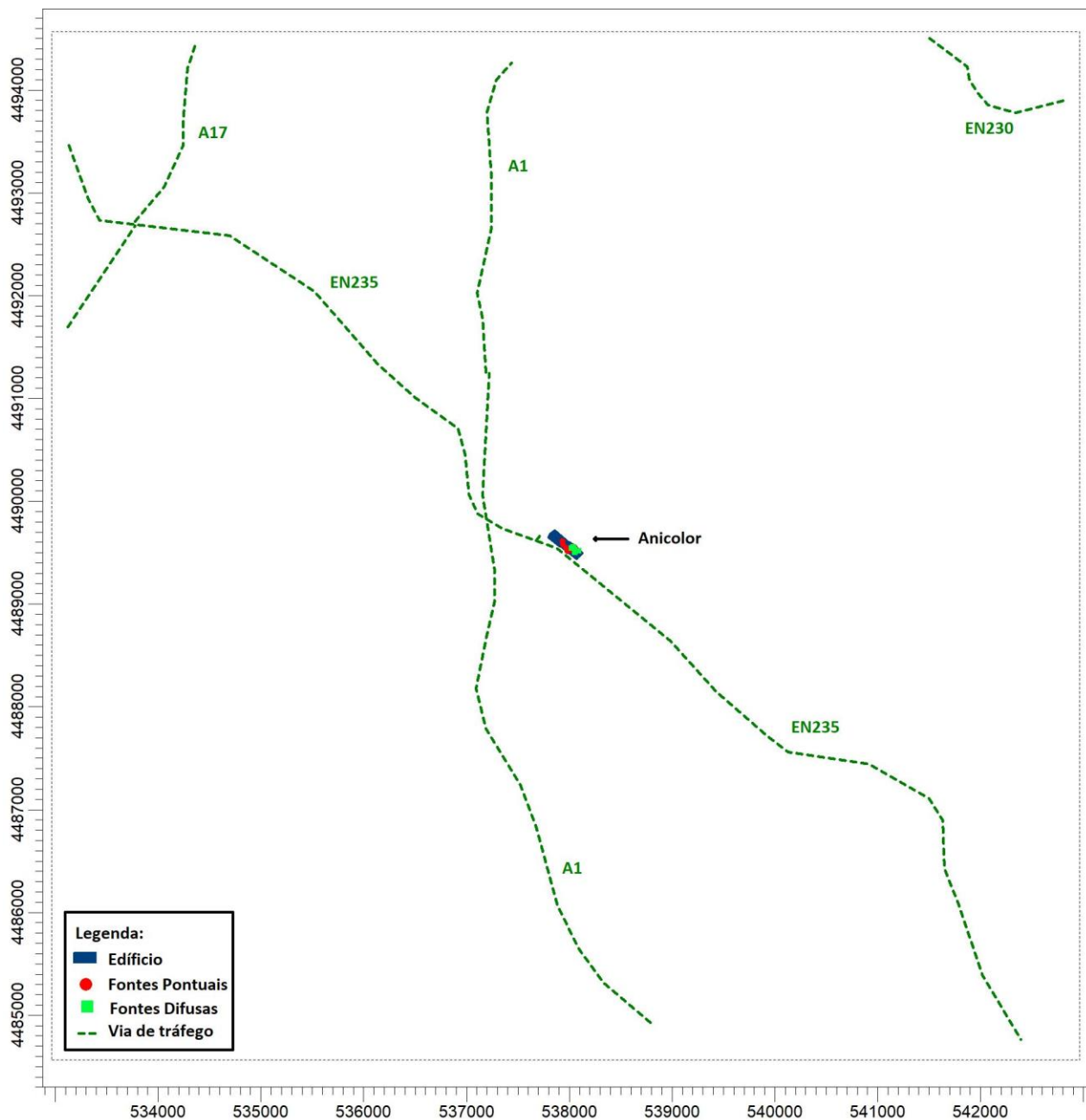


Figura III-7 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação atual).

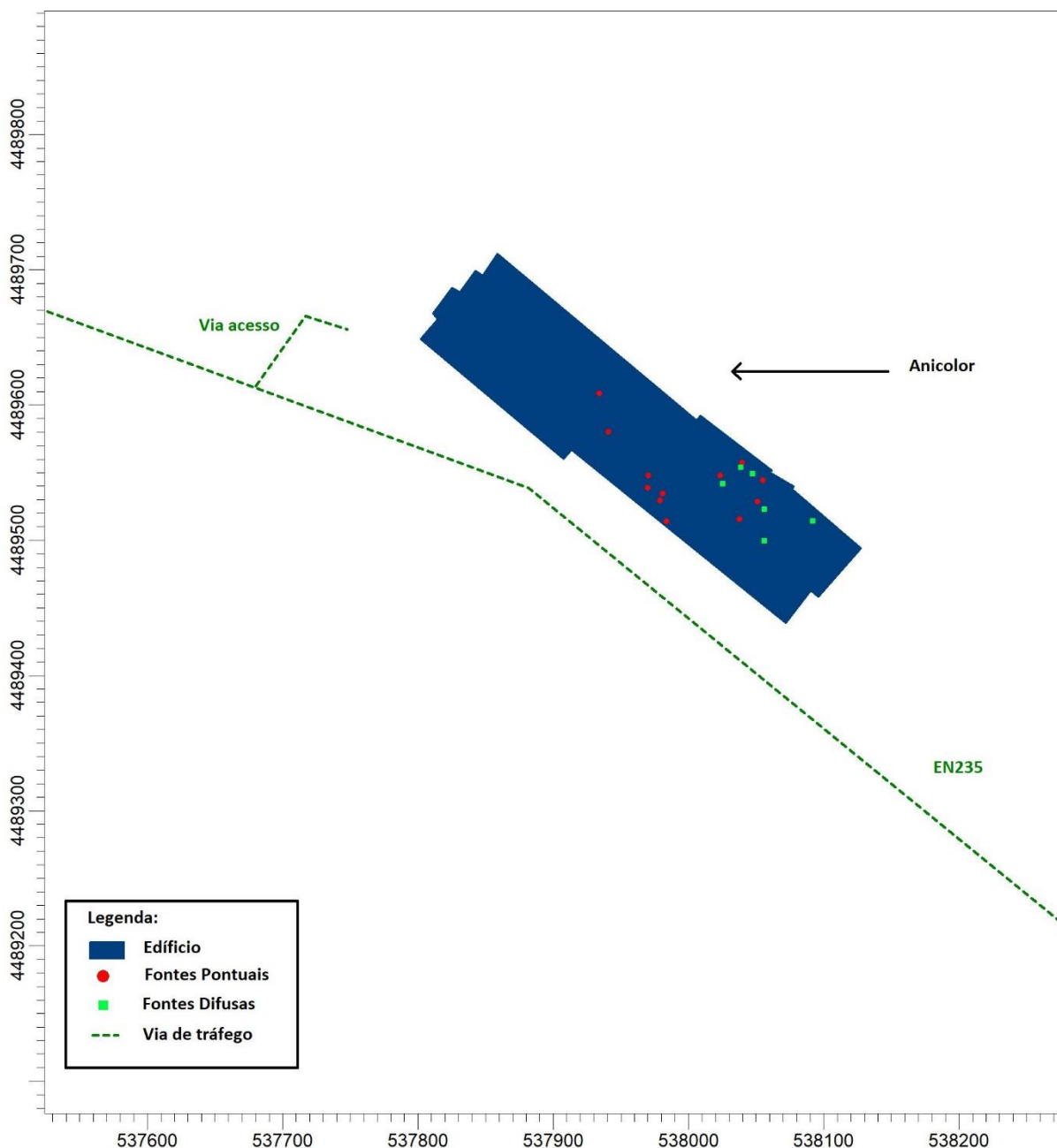


Figura III-8 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (situação atual).

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada das fontes emissoras, e respetivas emissões atmosféricas, consideradas na avaliação da qualidade do ar local, na situação de referência.

Fontes Pontuais

A Anicolor apresenta, atualmente licenciadas³, 12 fontes fixas (FF1 – 4147, FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF4 – 4150, FF5 – 4151, FF6 – 4152, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 – 4146, FF10 – 9465, FF11 – 9454, FF16 – 12547) associadas aos diversos processos produtivos da Anicolor.

Ainda que as fontes, FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF4 – 4150, FF5 – 4151, FF6 – 4152, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 – 4146, FF10 – 9465 e FF11 – 9454, não se encontrem abrangidas pelo REAR, as mesmas foram consideradas na presente avaliação.

Foram consideradas as emissões de NO₂, PM10 e SO₂, representativas dos processos das fontes indicadas. Ainda que algumas destas fontes (as não abrangidas pelo REAR) promovam a emissão de CO, este poluente não foi considerado nesta fase, uma vez que não existe VLE que permita determinar a sua emissão.

A

Tabela A.I 1 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta as características estruturais, as emissões e condições de emissão das fontes pontuais da Anicolor, consideradas no estudo de dispersão, na situação atual de exploração.

Os dados de escoamento atmosférico das fontes FF1 – 4148 e FF16 – 12547 tiveram em consideração as condições de emissão observadas nas monitorizações realizadas entre 2020 e 2021. Por outro lado, para as fontes não abrangidas pelo REAR (FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF4 – 4150, FF5 – 4151, FF6 – 4152, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 – 4146, FF10 – 9465 e FF11 – 9454), os dados de escoamento atmosférico foram determinados tendo por base a capacidade nominal dos equipamentos, facultados pelo proponente, e os VLE aplicáveis. Considerou-se ainda que as emissões de PTS, registadas nas campanhas de monitorização e determinadas de acordo com a aplicação do VLE, 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, tal como apresentado na

Tabela A.I 1 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Fontes Difusas

A Anicolor apresenta, atualmente, em funcionamento, 6 fontes difusas (ED1, ED2, ED8, ED9, ED10 e ED11) associadas aos diversos processos produtivos da Anicolor que promovem a emissão de PM10 e de H₂SO₄ (poluentes com relevo face à tipologia de fontes em avaliação e com valor limite em ar ambiente).

³ TUA000006623042021A.

A Tabela A.I 2 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta as emissões e condições de emissão das fontes difusas da Anicolor, consideradas no estudo de dispersão, na situação atual de exploração.

Tráfego Rodoviário

Ao nível do tráfego rodoviário, foi efetuada uma análise das emissões atmosféricas que integraram o modelo de dispersão, provenientes, tanto das vias externas existentes no domínio (externas à Anicolor), como da via de acesso à Anicolor.

No que diz respeito às vias externas existente no domínio foram consideradas as seguintes vias inseridas no domínio de simulação: A1, A17, EN235 e EN230.

Os volumes de tráfego da A1 e A17 foram retirados do relatório de tráfego do 4º trimestre de 2023⁴ e encontram-se sintetizados na Tabela A.I 3 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS. A via 1, 2, 3 e 4 correspondem aos troços A1 (Mealhada – Aveiro Sul), A1 (Aveiro Sul – Albergaria (A1/A25)), A17 (Ílhavo – Aveiro Sul) e A17 (Aveiro Sul – S. Bernardo), respetivamente. Foi considerado o ano de 2020, por se considerar o mais representativo da realidade.

Os volumes de tráfego das vias EN235 e EN230 foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do concelho de Aveiro⁵ e encontram-se sintetizados na Tabela A.I 4 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Os volumes de tráfego associados à via de acesso da Anicolor foram disponibilizados pelo proponente, tendo sido indicados os seguintes volumes diários para a situação atual: 150 veículos ligeiros e 25 veículos pesados.

Os fatores de emissão, para os poluentes atmosféricos, para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR⁶, desenvolvido por Alexandre Caseiro⁷ em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*)⁸, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP⁹ e da ASF¹⁰.

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 2 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

⁴ Instituto da mobilidade e dos transportes (2020). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 4º trimestre de 2023.

⁵ ECO14 (2019). Mapa de ruído do concelho de Aveiro.

⁶ Programa disponível em: <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

⁷ CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.

⁸ EMEP/CORINAIR, 2016 – *Update Jul. 2018*. Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

⁹ ACAP, (2018). Estatísticas do setor automóvel (dados relativos a 2017) – edição 2018.

¹⁰ ASF (2017). Parque Automóvel Seguro 2017, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Relativamente aos dados de emissão das autoestradas, a divisão entre ligeiros e pesados foi efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis na ASF¹¹ de 2020, sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 98,2%;
- Percentagem de pesados = 1,8 %.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação¹².

Na Tabela A.I 5 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresentam-se os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO e PM₁₀, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), das vias externas ao projeto (A1, A17, EN235 e EN230) e da via de acesso à Anicolor.

Em relação ao SO₂, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

Síntese Emissões

Na Figura III-9 apresentam-se os valores de emissão de NO₂, CO, PM₁₀, SO₂ e H₂SO₄ diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras representativas do funcionamento atual da Anicolor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas). Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados na Tabela A.I 6 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

¹¹ ASF (2020). Parque Automóvel Seguro 2019, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

¹² EMEP/CORINAIR, 2016 – *Update Jul. 2018. Group1A3b (i-iv). Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>.

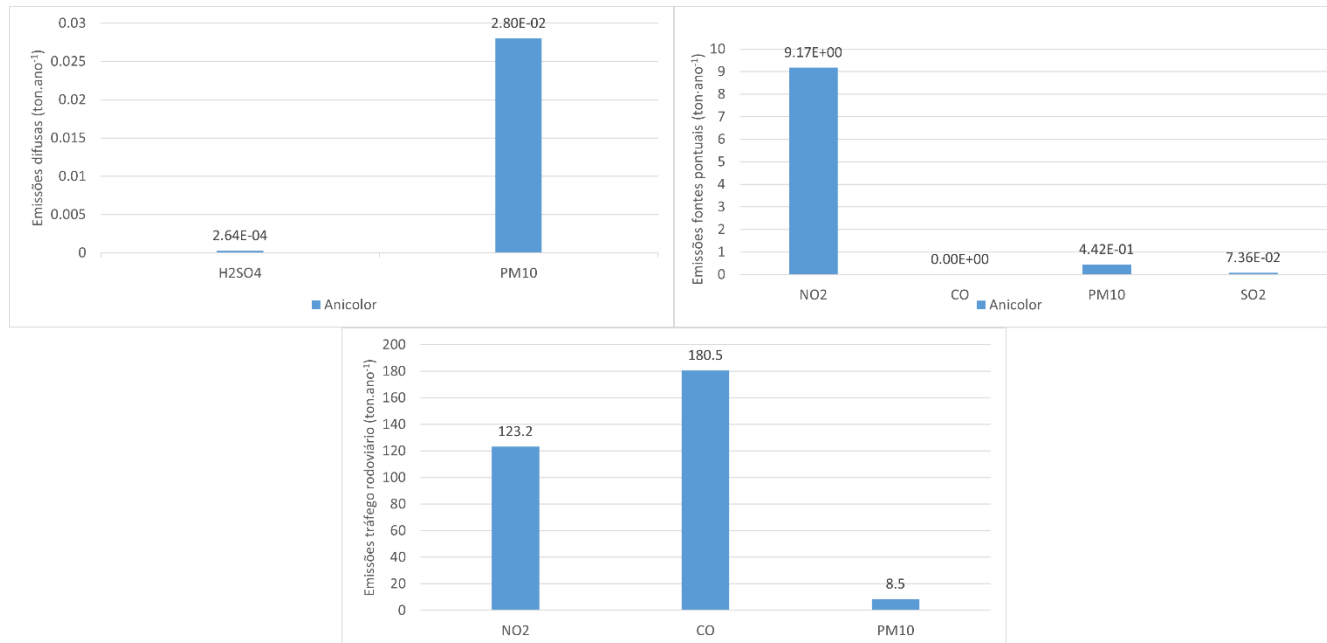


Figura III-9 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para cada grupo emissor da Anicolor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas) considerado na avaliação da qualidade do ar local atual.

Da análise da Figura III-9 observa-se que o grupo emissor que tem maior contribuição na Anicolor, ao nível dos poluentes NO₂, CO, PM10 e SO₂, para a situação atual, corresponde às fontes pontuais. Para o H₂SO₄ o grupo emissor a contribuir para este poluente corresponde às fontes difusas.

Apresenta-se, ainda, a Figura III-10 que permite comparar as emissões atuais de poluentes atmosféricos da via de acesso à Anicolor com as emissões associadas às restantes vias, externas ao projeto (A1, A17, EN235, EN230). Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados na Tabela A.I 6 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

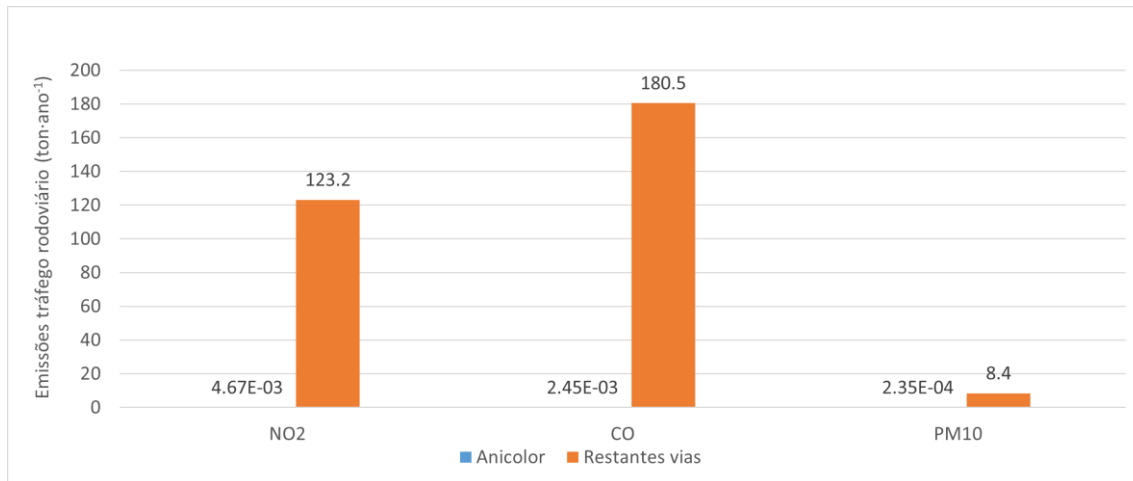


Figura III-10 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para o grupo emissor tráfego rodoviário (vias externas e internas), nas condições atuais.

Da análise da Figura III-10, observa-se que as restantes vias consideradas no presente estudo (externas ao projeto) constituem a maior contribuição para as emissões dos poluentes atmosféricos em avaliação (NO₂, CO e PM₁₀), ao nível do tráfego rodoviário. Assim, verifica-se que o tráfego rodoviário gerado pela Anicolor, nas condições atuais, tem pouco relevo nas emissões atmosféricas.

III.5.2 SITUAÇÃO FUTURA

Na situação futura de operação da Anicolor estão previstas alterações ao nível das fontes pontuais, fontes difusas e do volume de tráfego da via de acesso à unidade.

A Figura III-11 apresenta o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, na situação futura. A Figura III-12 apresenta, em detalhe para a zona da Anicolor, as fontes emissoras consideradas na situação futura.

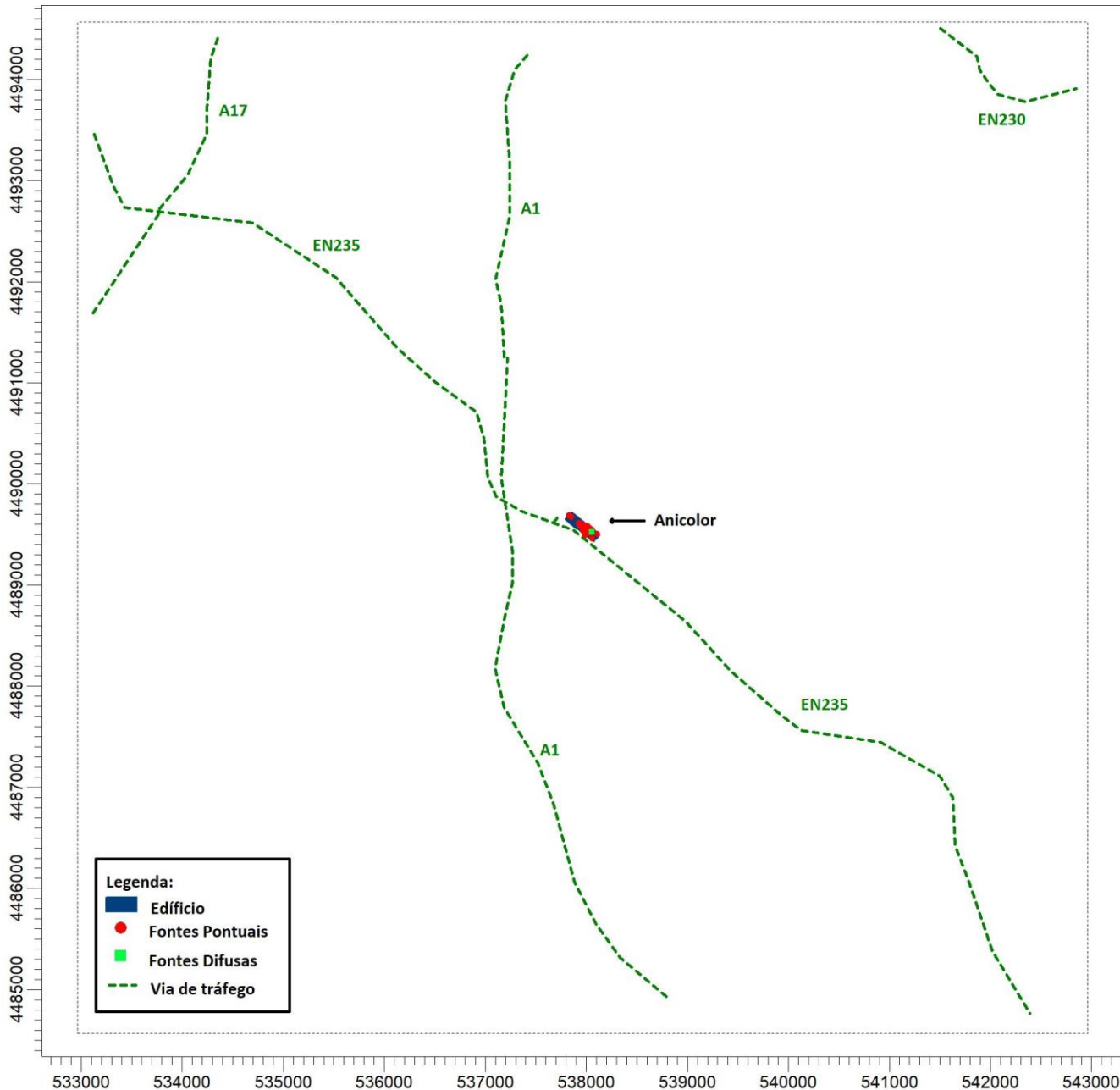


Figura III-11 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação futura).

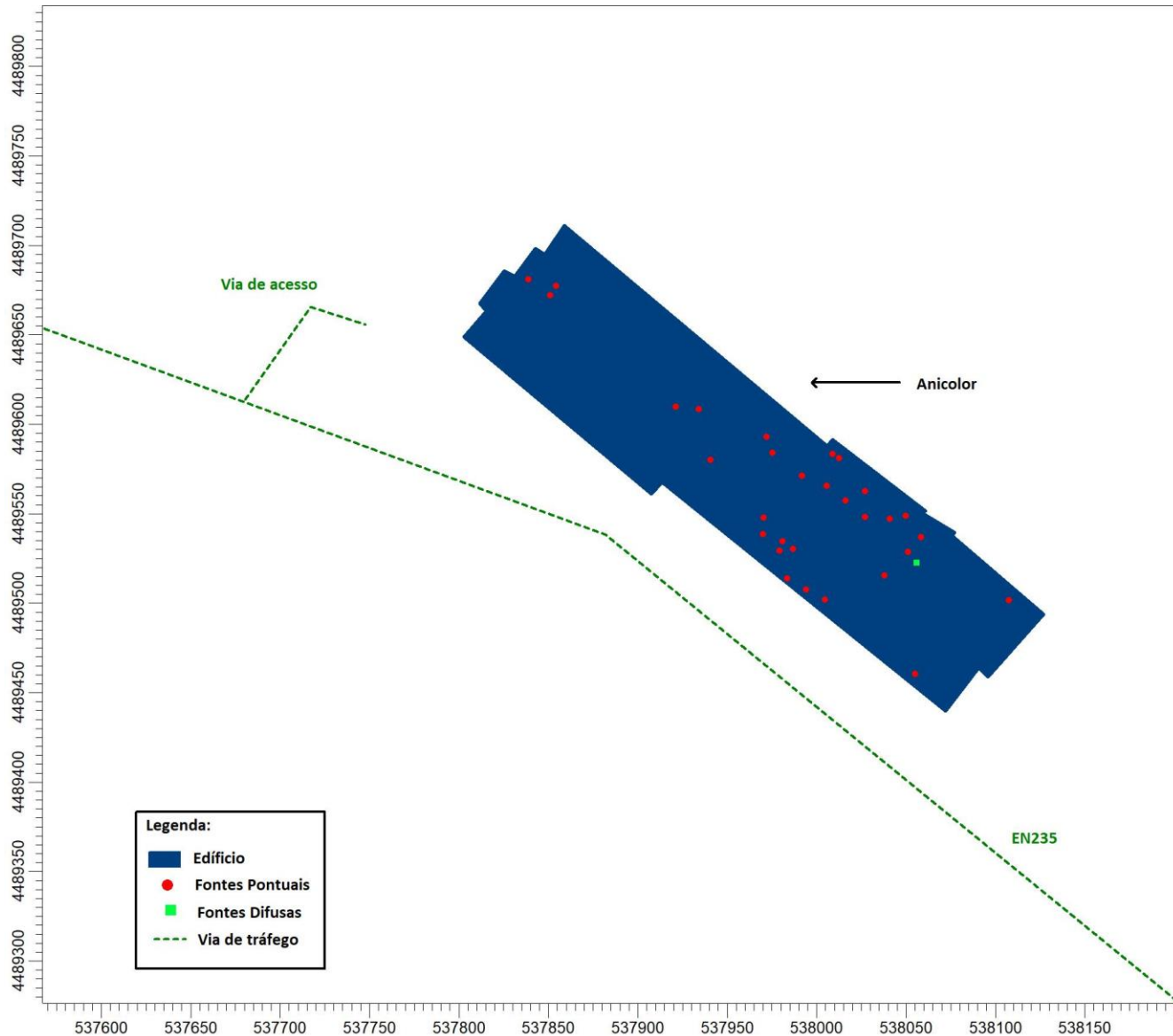


Figura III-12 – Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo (**situação futura**).

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada das fontes emissoras, e respetivas emissões atmosféricas, consideradas na avaliação da qualidade do ar local, na situação futura.

Fontes Pontuais

Na avaliação de impactes, após as alterações previstas do funcionamento da Anicolor, é expectável o funcionamento de 9 das fontes pontuais já consideradas na situação atual (FF1 - 4147, FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 –

4146, FF10 – 9465, FF11 – 9454, FF16 – 12547), bem como o funcionamento de outras 21 fontes pontuais (FF17 – 14823, FF18, FF19 – 14825, FF20 – 14826, FF21 – 14827, FF22, FF23 – 14828, FF24, FF25, FF26 – 14824, FF27, FF28, FF29, FF30, FF31, FF32, FF33, FF34, FF35, FF36 e FF37). As fontes FF28 e FF33 não foram consideradas no presente estudo pelo facto de apenas emitirem poluentes sem valor limite para proteção da saúde humana (COV e NaOH).

Para além dos poluentes considerados na situação atual, NO₂, PM10 e SO₂, foi também incluído o poluente CO.

Ao nível das condições de emissão, para as fontes emissoras já consideradas na situação atual (FF1 - 4147, FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 – 4146, FF10 – 9465, FF11 – 9454, FF16 – 12547), mantiveram-se as emissões anteriormente consideradas. Para as fontes FF17 – 14823, FF19 – 14825, FF20 – 14826, FF21 – 14827, FF23 – 14828 e FF26 – 14824 recorreu-se aos dados dos relatórios de monitorizações às respetivas fontes, realizadas em 2022. No que diz respeito às restantes fontes, uma vez que não foram alvo de monitorização, ou porque ainda não existem, ou porque não se encontram abrangidas pelo REAR (FF2 – 4148, FF3 – 4149, FF7 – 13688, FF8 – 4154, FF9 – 4146, FF10 – 9465, FF11 – 9454, FF18, FF22, FF25, FF27, FF29 e FF30) para o cálculo do caudal mássico, recorreu-se ao caudal volúmico nominal normalizado e aos respetivos VLE/VEA aplicáveis. Para as fontes FF16 – 12547, FF19 – 14825, FF23 – 14828, FF24, FF33, FF32, FF34, FF35 e FF37 as emissões determinadas tiveram, ainda, por base os STEG (sistemas de tratamento de efluentes gasosos) existentes que permitem a redução das respetivas emissões.

A

Tabela A.I 7 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta as características estruturais, as emissões e condições de emissão das fontes pontuais da Anicolor, consideradas no estudo de dispersão, na situação futura de exploração.

Mantendo uma abordagem conservativa, considerou-se ainda que as emissões de PTS, registadas nas campanhas de monitorização e determinadas de acordo com a aplicação do VLE, 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, tal como apresentado na

Tabela A.I 7 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

Fontes Difusas

Após as alterações previstas do funcionamento da Anicolor apenas se manterá o funcionamento de 1 fonte difusa (ED8) que promove a emissão de H₂SO₄ (poluente com relevo face à tipologia da fonte em avaliação e com valor limite em ar ambiente). As fontes ED9, ED10 e ED11 serão desativadas no futuro e as fontes ED1 e ED2 serão encaminhadas para a fonte pontual FF37. Estas fontes emitiam PM10 e, por isso, este poluente deixa de ser emitido no futuro.

A Tabela A.I 8 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresenta as emissões e condições de emissão da fonte difusa da Anicolor a manter-se em operação na situação futura.

Os dados de escoamento atmosférico da fonte em avaliação tiveram em consideração as condições de emissão observadas nas monitorizações realizadas em 2024.

Tráfego Rodoviário

Relativamente ao tráfego rodoviário das vias existentes no domínio em estudo (A1, A17, EN235 e EN230), perante a existência de outra informação, foram considerados os mesmos volumes da situação de referência (Tabela A.I 4 e Tabela A.I 4 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para as vias EN235 e EN230 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS).

O tráfego rodoviário da via de acesso à Anicolor, na situação futura, prevê-se a circulação, em termos diários, de 300 veículos ligeiros e 50 veículos pesados.

A determinação das emissões de poluentes atmosféricos seguiu a mesma metodologia adotada na situação de referência (III.5 FONTES EMISSORAS).

Na Tabela A.I 9 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO e PM₁₀) da rede viária considerada no estudo, para a situação futura do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS apresentam-se os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO e PM₁₀, para o tráfego rodoviário (inclui ligeiros e pesados), das vias externas ao projeto (A1, A17, EN235 e EN230) e da via de acesso à Anicolor.

Em relação ao SO₂, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias, uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

Síntese Emissões

Na Figura III-13 apresentam-se os valores de emissão de NO₂, CO, PM₁₀, SO₂ e H₂SO₄ diferenciados pelas tipologias de fontes emissoras representativas do funcionamento futuro da Anicolor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas). Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados na Tabela A.I 10 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

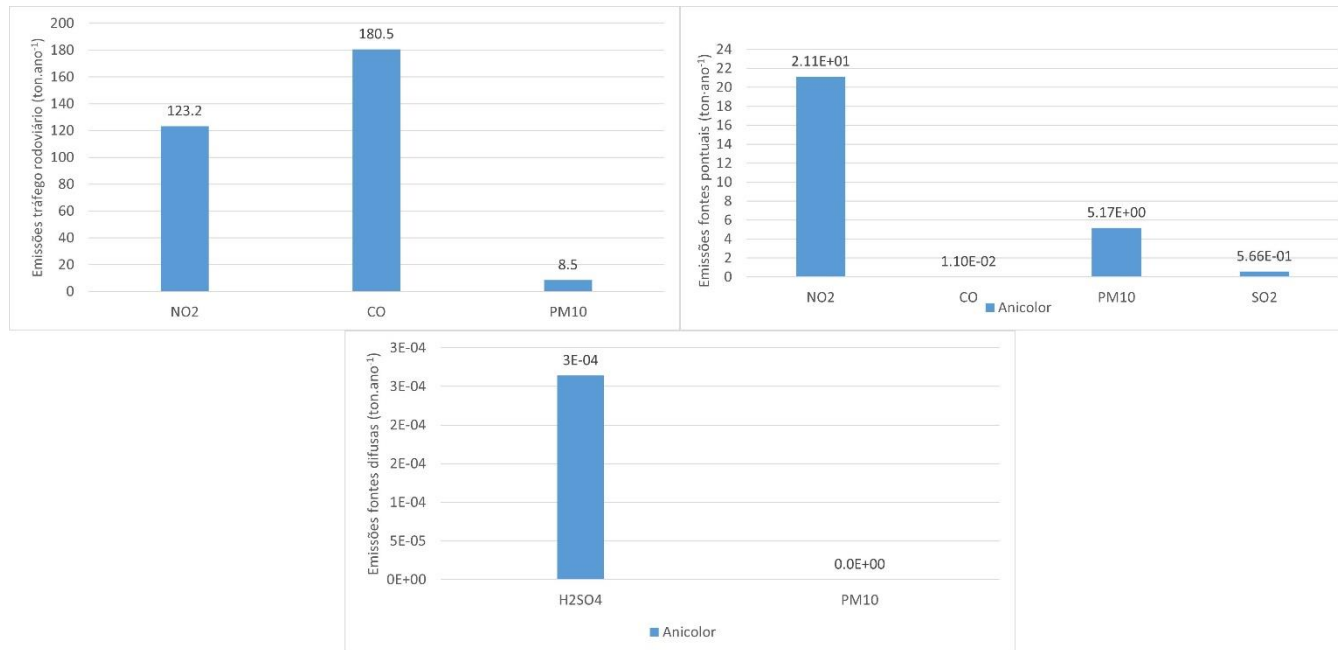


Figura III-13 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para cada grupo emissor (tráfego rodoviário, fontes pontuais e fontes difusas) considerado na avaliação da qualidade do ar local nas condições futuras.

Da análise da Figura VII-4 observa-se que o grupo emissor que tem maior contribuição na Anicolor, ao nível dos poluentes atmosféricos, para a situação futura, corresponde às fontes pontuais, tal como já verificado na situação atual. Com exceção do H₂SO₄, em que o único grupo em que ocorre a emissão deste poluente corresponde às fontes difusas.

Comparando as emissões determinadas na situação futura (Tabela A.I 10 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS) com as da situação de referência (Tabela A.I 6 do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS), observa-se um aumento das emissões associadas ao tráfego rodoviário da via de acesso à Anicolor (cerca de 100% para o NO₂, CO e PM₁₀) e das emissões das fontes pontuais (cerca de 130% para o NO₂, 1071% para as PM₁₀, 669% SO₂ e 100% para o CO).

Ao nível das difusas, na situação futura deixam de existir emissões de PM₁₀, uma vez que as fontes que promovem a emissão deste poluente (ED1, ED2, ED9, ED10 e ED11), vão passar a ser canalizadas para a fonte FF37 e que as fontes ED9, ED10 e ED11 vão ser desativadas no futuro. As emissões de H₂SO₄ não variam, tendo em conta que a única fonte difusa a promover a emissão deste poluente se mantém no futuro.

Apresenta-se, ainda, a Figura III-14, que permite comparar as emissões de poluentes atmosféricos da via de acesso à Anicolor com as emissões associadas às restantes vias, externas ao projeto (A1, A17, EN235, EN230), para a situação futura. Os valores que serviram de base à construção deste gráfico estão sistematizados na Tabela A.I 9 – Emissões

poluentes atmosféricos (NO₂, CO e PM₁₀) da rede viária considerada no estudo, para a situação futura do ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS.

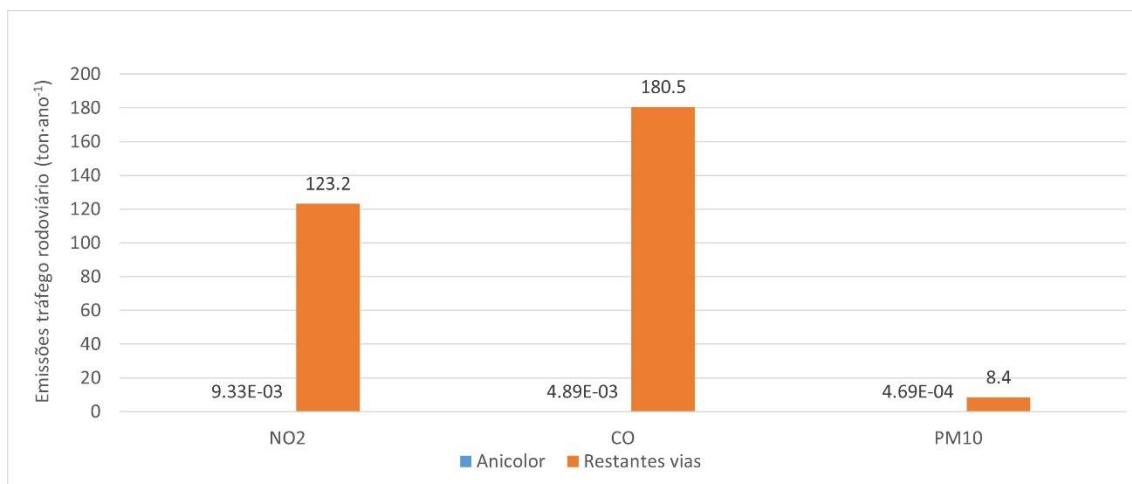


Figura III-14 – Síntese das emissões de poluentes atmosféricos, para o grupo emissor tráfego rodoviário (vias externas e internas), nas condições futuras.

Da análise da Figura III-14, observa-se que as restantes vias consideradas no presente estudo (externas ao projeto) constituem a maior contribuição para as emissões dos poluentes atmosféricos em avaliação (NO₂, CO e PM₁₀), ao nível do tráfego rodoviário. Assim, verifica-se que o tráfego rodoviário gerado pela Anicolor, nas condições futuras, tem pouco relevo, tal como observado na situação atual.

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 representativas das condições de operação da Anicolor, nas condições atuais e futuras.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, cuja descrição se encontra no ANEXO II – 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 Ílhavo, coincidente com o ano meteorológico.

No ANEXO III – 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, podem 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 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 Anicolor (fontes pontuais, fontes difusas e tráfego rodoviário da via de acesso à instalação) e às emissões associadas ao tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias externas ao projeto (III.5.1 SITUAÇÃO ATUAL). A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder às respetivas características estruturais e operacionais, foi contemplada a partir do valor de fundo, determinado a partir do valor médio das medições efetuadas, entre 2017 e 2021, na estação suburbana de fundo de Ílhavo, para o NO₂, PM10 e SO₂. Para o CO e H₂SO₄, uma vez que estes poluentes não são medidos nesta estação, não foi possível aferir um valor de fundo.

IV.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), para um ano completo de dados meteorológicos, representativo das condições climatológicas locais, tendo em conta as emissões das fontes emissoras associadas ao funcionamento da Anicolor e das restantes fontes emissoras inventariadas no domínio em estudo, para a situação atual.

A análise dos resultados obtidos é apresentada para a grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo. Os resultados contemplam as emissões provenientes da Anicolor (fontes pontuais, fontes difusas e via de tráfego de acesso à unidade) e das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, externas ao projeto. Foram ainda considerados os valores de fundo representativos dos poluentes em estudo (com exceção do CO e H₂SO₄ para os quais não existe informação);

A avaliação do impacto na qualidade do ar local, para a situação de referência, baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados.

Para comparação dos resultados estimados foi, também, aplicado 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, 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.

Os mapas de dispersão apresentados para os poluentes NO₂, em termos horários, PM10, em termos diários, SO₂, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO₂, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano e 3 dias no ano para o SO₂), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, todos os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

IV.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO (NO₂)

A Figura IV-1 e a Figura IV-2 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂, respetivamente, para a situação atual. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

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 6,0 µg·m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

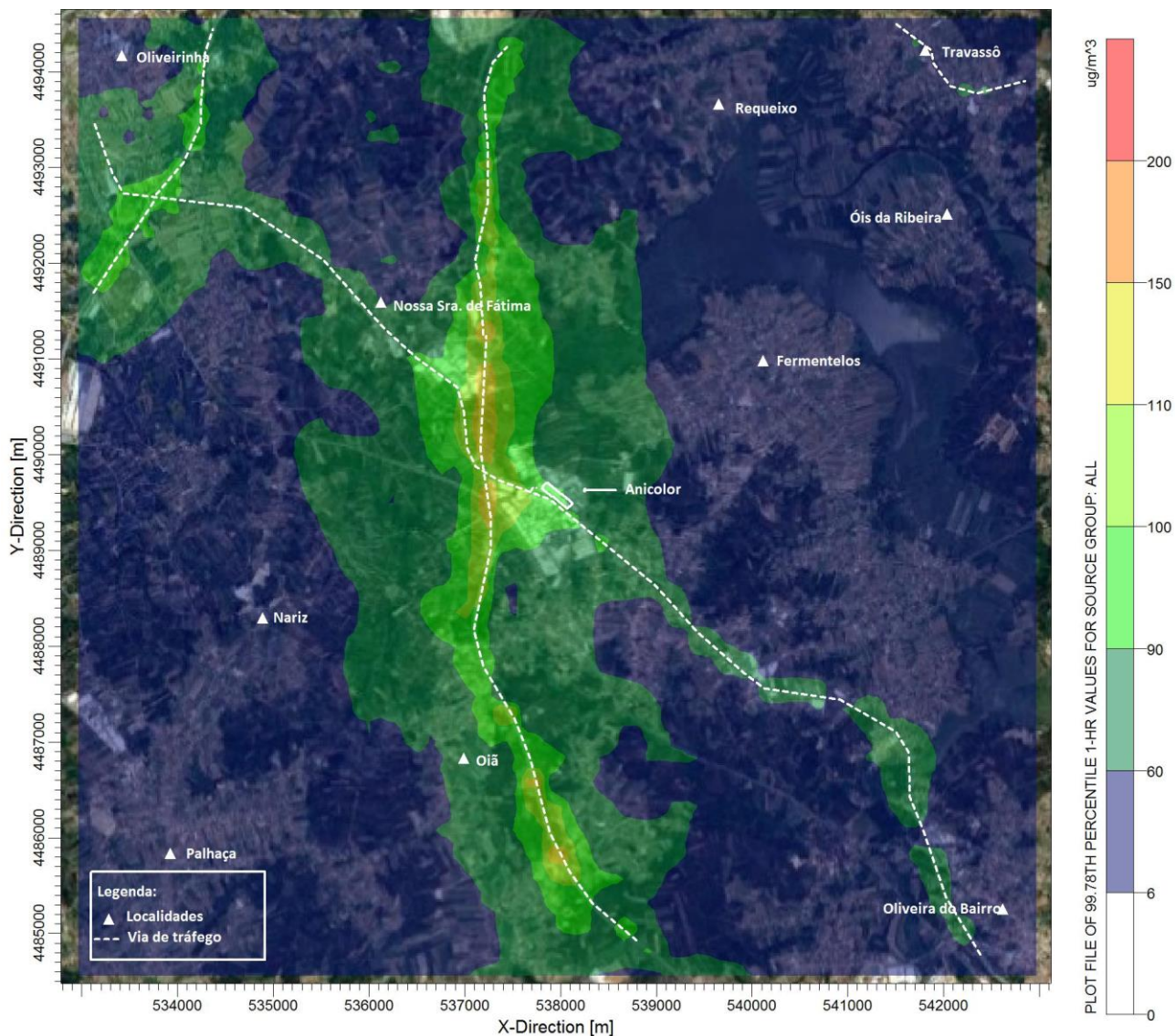


Figura IV-1 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

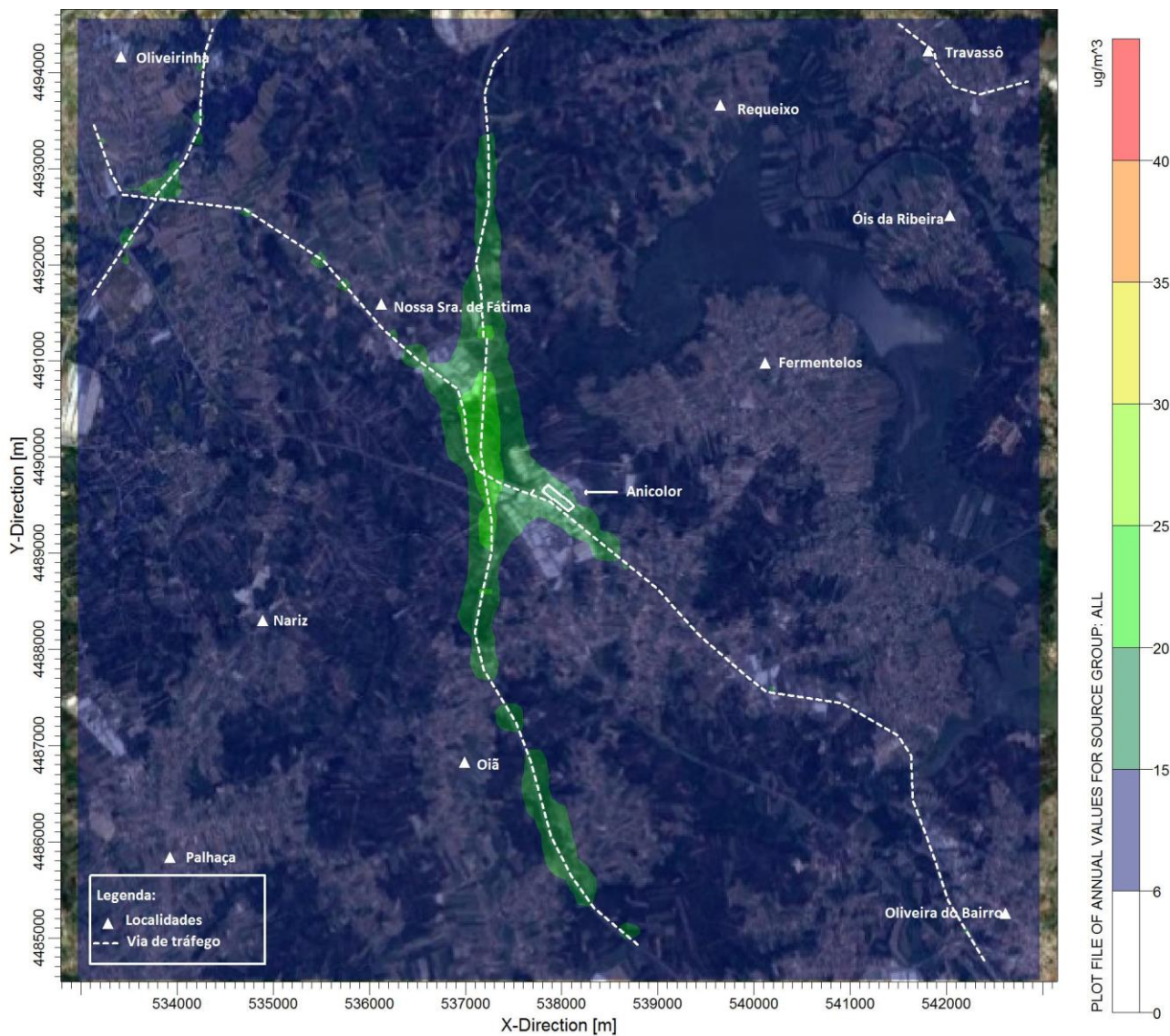


Figura IV-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg-m³) verificadas no domínio em análise (situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ mostra que, no domínio em estudo, para a situação atual, não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite (200 µg·m⁻³).
- Em termos anuais, também não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (40 µg·m⁻³).
- Os valores horários e anuais mais elevados são obtidos ao longo das vias de tráfego rodoviárias externas ao projeto.

A Tabela IV-1 resume os valores máximos estimados para o NO₂, na situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,0 µg·m⁻³.

Tabela IV-1 – Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
19º Máximo horário	200	127,5	66,7	18	0,0	0,0
			249,0			1,7
Anual	40	28,8	17,4	-	0,0	0,0
			51,6			0,7

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário de NO₂, apresentam-se níveis máximos horários de NO₂ acima dos 200 µg·m⁻³ e em número superior ao permitido (18 horas no ano), apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos valores estimados, obtendo-se uma área em excedência de 1,7 km² (1,7% do domínio).
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 0,7 km² (0,7% do domínio).

- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora com maior contribuição para os valores estimados corresponde ao tráfego rodoviário externo ao projeto, sendo esta a fonte responsável, exclusivamente, pelos incumprimentos legais obtidos.

IV.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

A Figura IV-3 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

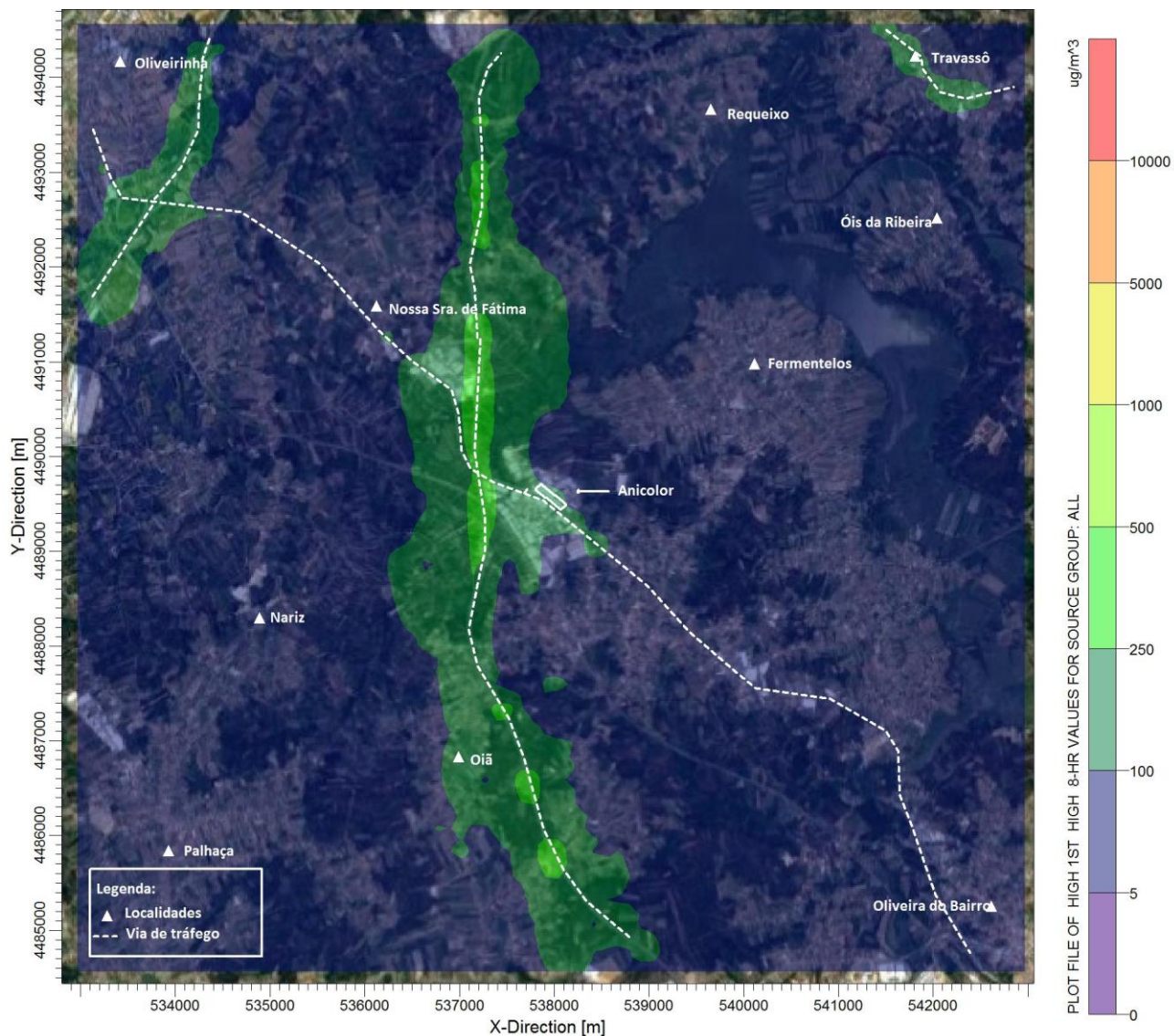


Figura IV-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, para a situação atual, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite ($10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- As vias de tráfego rodoviárias externas ao projeto em estudo (com relevo para a A1, A17 e EN235), correspondem ao grupo emissor com maior relevo para os níveis de CO estimados.

A Tabela IV-2 resume os valores máximos estimados para o CO, na situação atual, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

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

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⁾
Octohorário	10000	533	267	0	0
			1.066		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

Síntese Interpretativa

- Para a situação atual, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- O grupo emissor com maior peso para os valores estimados de CO, corresponde às vias de tráfego rodoviárias externas.

IV.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10

A Figura IV-4 e a Figura IV-5 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM10, respetivamente, para a situação atual.

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 $22,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

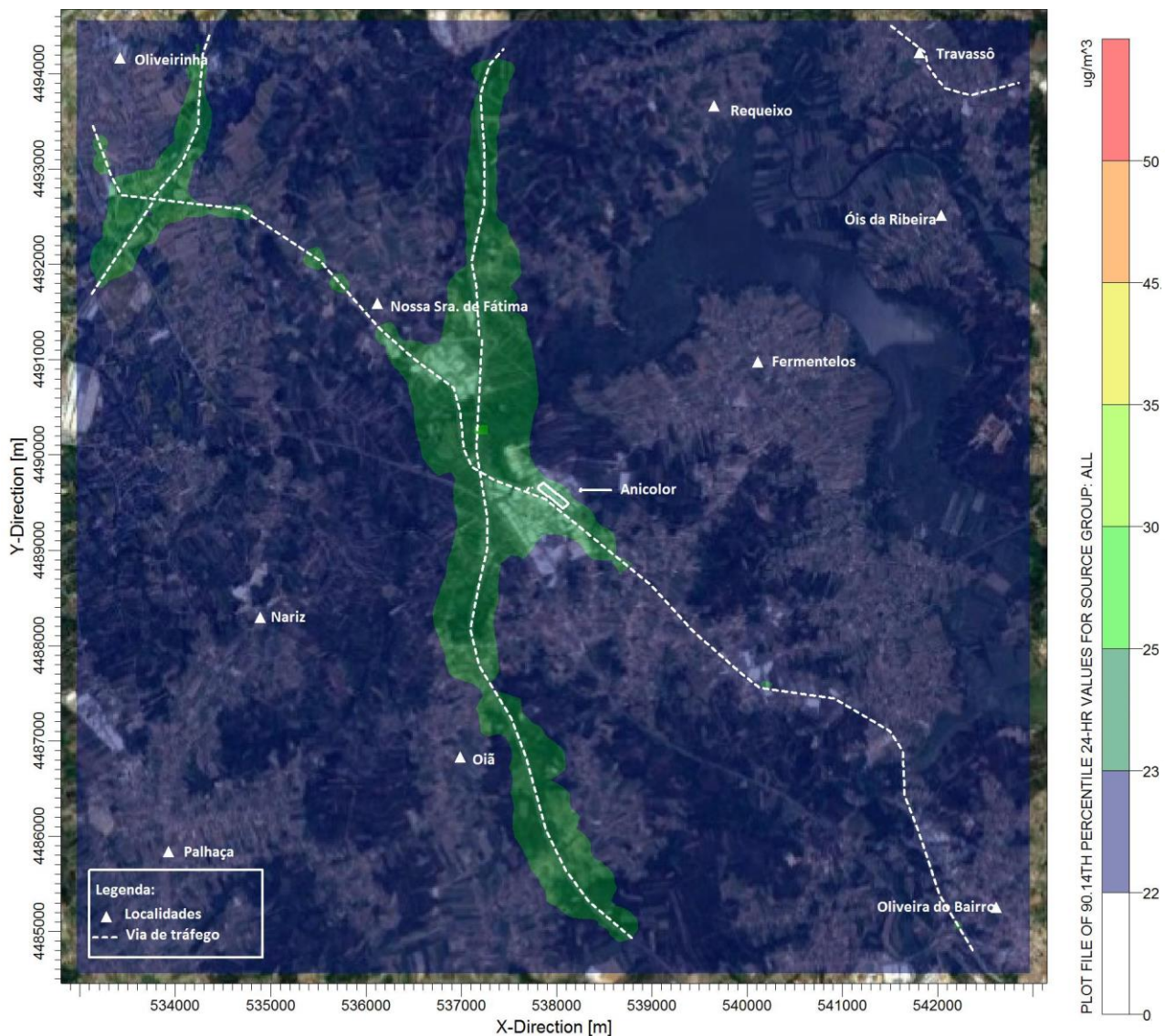


Figura IV-4 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual).

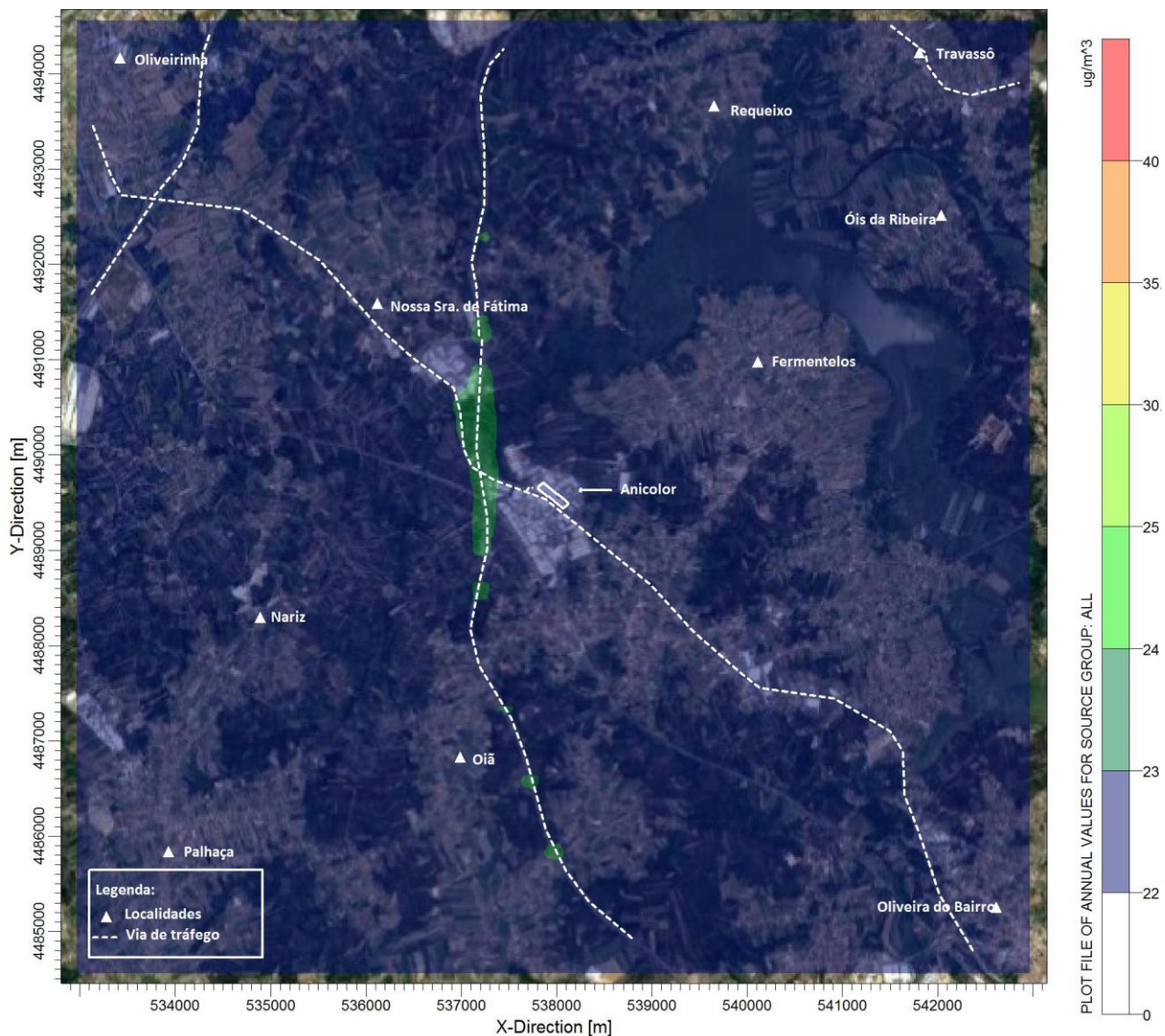


Figura IV-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM₁₀ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médias anuais de PM₁₀ mostram que, no domínio em estudo, para a situação atual, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite (50 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³, respetivamente).
- Tal como observado para o poluente NO₂ e CO, os valores mais elevados são obtidos ao longo das vias de tráfego, nomeadamente A1, A17 e EN235.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A Tabela IV-3 resume os valores máximos estimados para as PM10, na situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 22,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

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

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
36º Máximo diário	50	22,6	22,3	35	0	0
			23,3			0
Anual	40	23,7	22,9	-	0	0
			25,4			0

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 36º valor máximo diário e valor máximo anual de PM10 são inferiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora com maior relevo está associada ao tráfego rodoviário, promovendo níveis de concentração inferiores aos respetivos valores limite, sem e com aplicação do fator F2, em todo o domínio de simulação, em termos diários e anuais.

IV.1.4 DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

A Figura IV-6 e a Figura IV-7 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO₂, para a situação atual.

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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e 125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

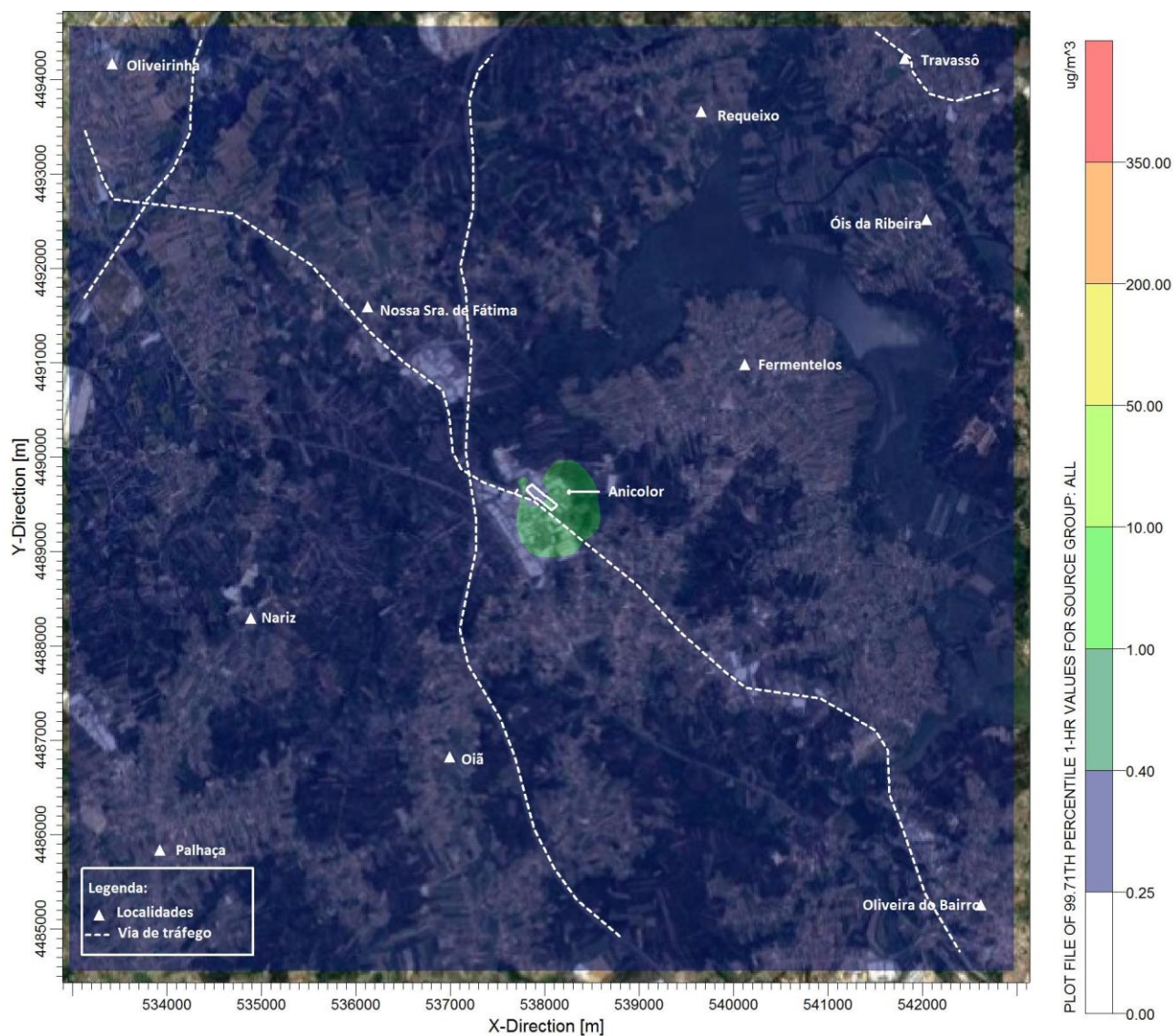


Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).

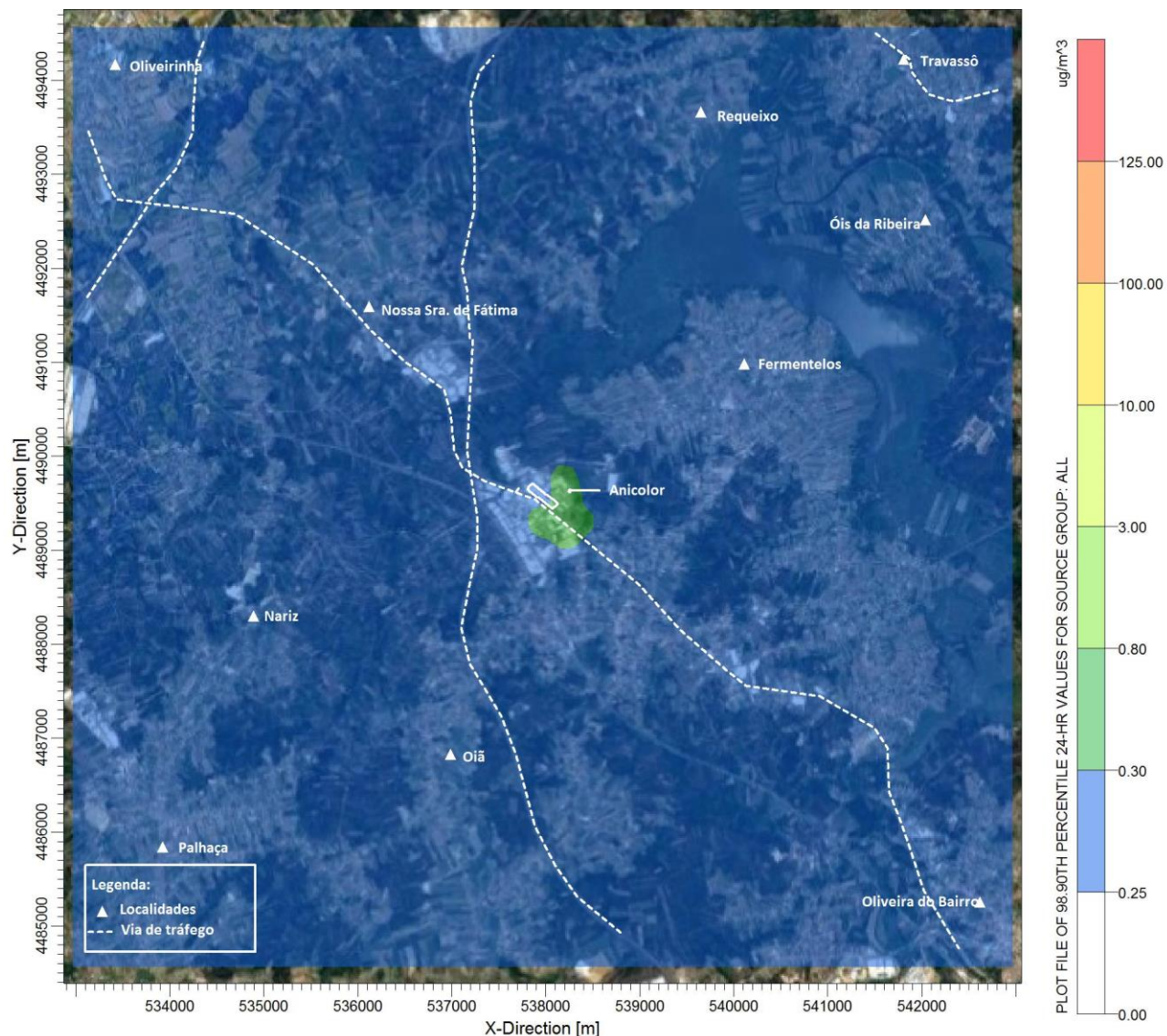


Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias SO₂ mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações da Anicolor, atingindo gamas de concentração bastante inferiores aos respetivos valores limite.
- A única fonte a contribuir para os valores estimados deste poluente corresponde às fontes pontuais

atualmente existentes na Anicolor.

A Tabela IV-4 resume os valores máximos estimados para o SO₂, na situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg·m⁻³.

Tabela IV-4 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
25º Máximo horário	350	0,6	0,4	24	0	0
			0,9			0
4º Máximo Diário	125	0,3	0,3	24	0	0
			0,3			0

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Tal como referido anteriormente, a fonte emissora com maior contribuição para os valores estimados corresponde às fontes pontuais da Anicolor (única fonte contemplada nas emissões deste poluente).

IV.1.5 ÁCIDO SULFÚRICO (H₂SO₄)

A Figura IV-8 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de H₂SO₄ para a situação atual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário estipulado no documento Ontário de 2020, para este poluente, 5 µg·m⁻³.

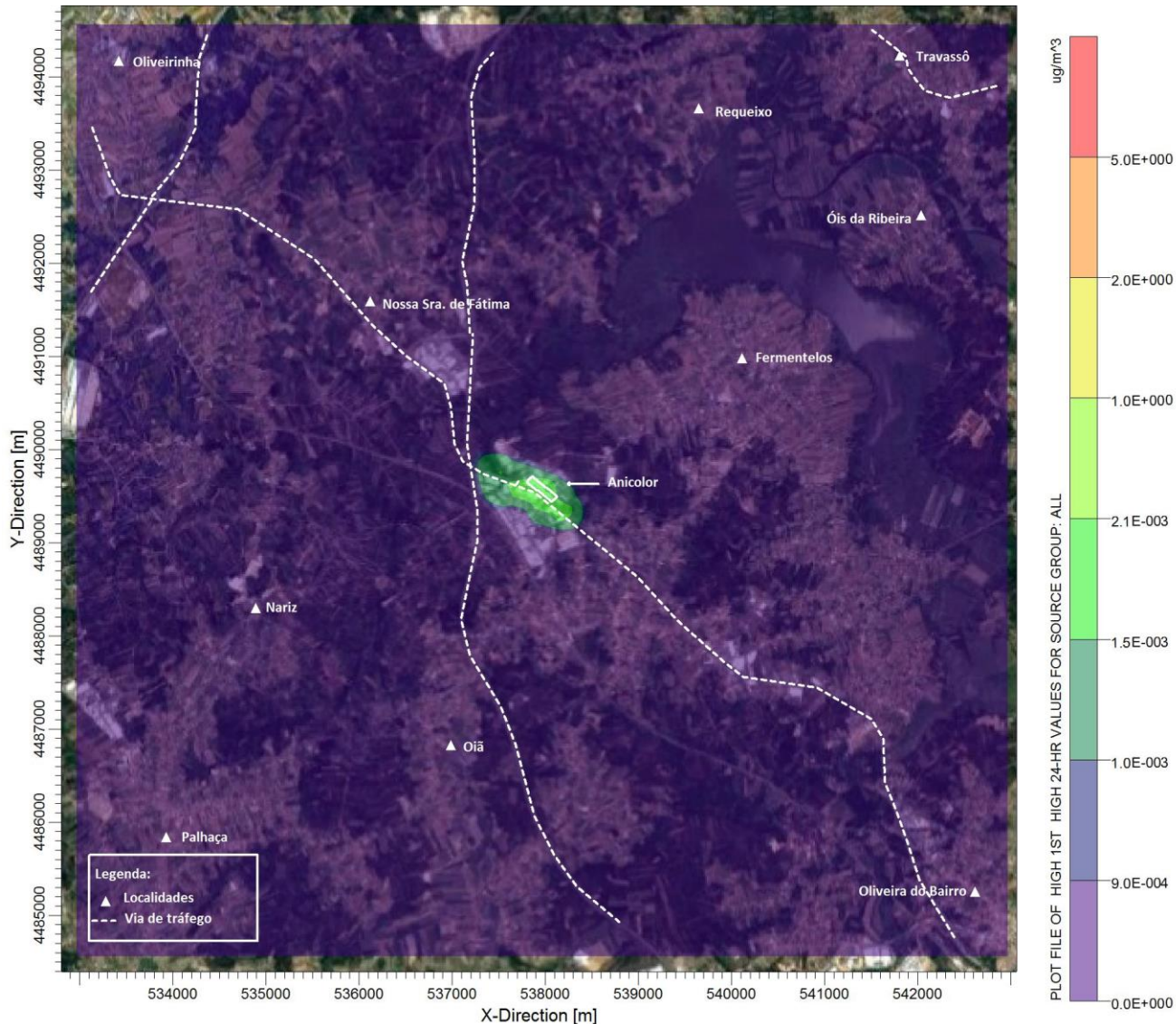


Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de H_2SO_4 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação atual).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de H_2SO_4 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações da Anicolor, atingindo gamas de concentração bastante inferiores ao respetivo valor limite.
- A única fonte a contribuir para os valores estimados deste poluente corresponde à fonte difusa ED8 (Banhos pré-tratamento - Anodização antiga), atualmente em operação na Anicolor.

A Tabela IV-5 resume os valores máximos estimados para o H₂SO₄, na situação atual, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Ontário, 2020).

Tabela IV-5 – Resumo dos valores estimados de H₂SO₄ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação atual

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Diário	5	2,7x10 ⁻³	1,3x10 ⁻³	-	0	0
			5,4x10 ⁻³			0

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- A única fonte a contribuir para os valores estimados deste poluente corresponde à fonte difusa ED8 (Banhos pré-tratamento - Anodização antiga), atualmente em operação na Anicolor.

IV.1.6 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – SITUAÇÃO ATUAL

Em termos globais, tendo em conta as fontes emissoras consideradas como representativas da situação atual (da Anicolor e externas), verifica-se o cumprimento dos valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄. Só ao nível do NO₂, perante a aplicação do fator mais conservativo aos valores estimados, é que ocorrem ultrapassagens aos respetivos valores limite horário e anual. No entanto, os incumprimentos obtidos são derivados, exclusivamente, pelo tráfego rodoviário externo. Ou seja, a Anicolor não é responsável por estes incumprimentos.

V EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM IMPLEMENTAÇÃO PROJETO

Na ausência das alterações processuais da Anicolor na situação futura, tendo em conta o crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da região, prevê-se que haja um aumento do número de instalações industriais, com consequente aumento de fontes emissoras e do tráfego rodoviário.

No entanto, ao nível do tráfego rodoviário, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos veículos novos, devido à introdução de novas tecnologias na indústria automóvel, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos). Neste setor, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico (sem emissões diretas de poluentes atmosféricos).

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras pontuais, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões, reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

As alterações previstas para a situação futura, após as alterações previstas na unidade, não são muito significativas.

No entanto prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacto na qualidade do ar, nomeadamente:

- Ações de construção;
- Erosão pela ação do vento;
- Circulação de veículos pesados e máquinas não rodoviárias.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta na Tabela VI-1.

Tabela VI-1 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção

Ação potencial de impacto na qualidade do ar	Poluentes				
	Partículas	HC	NO _x	SO _x	CO
Construção	X				
Erosão eólica	X				
Circulação de veículos pesados	X ⁽¹⁾	X	X	X	X
Circulação de máquinas nos estaleiros e zonas de obras	X ⁽¹⁾	X	X	X	X

HC – Hidrocarbonetos; NO_x – óxidos de nitrogénio; SO_x – óxidos de enxofre; CO – monóxido de carbono.

⁽¹⁾ Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas.

Os impactes mais significativos ocorridos durante a construção do projeto estão associados ao aumento das concentrações de partículas, emitidas por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas da construção e que podem ser minimizados, caso se proceda ao humedecimento do local por aspersão e após os processos de movimentação de terras ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e partículas, originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de equipamentos previstos e do período de funcionamento alocado a cada um dos equipamentos¹³. O impacto dos

¹³ EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2019, 1.A.4 – Non-road mobile sources and machinery.

camiões de transporte de e para a obra terá um impacte geográfico mais extenso. É relevante seleccionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito).

O impacte na qualidade do ar local, decorrente das ações previstas desenvolver em fase de obra, tenderá a ser negativo, de magnitude reduzida, significância reduzida, direto, temporário, imediato, provável, reversível e local.

VII AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A avaliação de impactes na qualidade do ar local, expectáveis com a implementação das alterações previstas na Anicolor, foi realizada com recurso à modelação da dispersão dos principais poluentes associados às fontes emissoras da unidade (fontes pontuais, fontes difusas e tráfego rodoviário), nomeadamente NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄.

Considerou-se, para tal, o mesmo ano meteorológico e as mesmas características topográficas que as consideradas na caracterização do ambiente afetado pelo projeto. Foram, no entanto, ajustadas as emissões consideradas, consoante as características previstas de funcionamento para as fontes da Anicolor, após a implementação das alterações em estudo (III.5.2 SITUAÇÃO FUTURA). Os valores de fundo aplicados mantiveram-se inalterados face aos considerados na situação atual.

Tal como efetuado na situação atual, os resultados contemplam as emissões provenientes da Anicolor (fontes pontuais, fontes difusas e via de tráfego de acesso à unidade) e das principais vias rodoviárias existentes no domínio em estudo, externas ao projeto.

A avaliação do impacto na qualidade do ar local, para a situação de referência, baseou-se na comparação dos resultados estimados, para os poluentes em estudo, com os valores limite legislados aplicáveis.

VII.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), representativas da situação futura de operação da Anicolor.

VII.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO (NO₂)

A Figura VII-1 e a Figura VII-2 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂, respetivamente, para a situação futura.

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 6,0 µg·m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

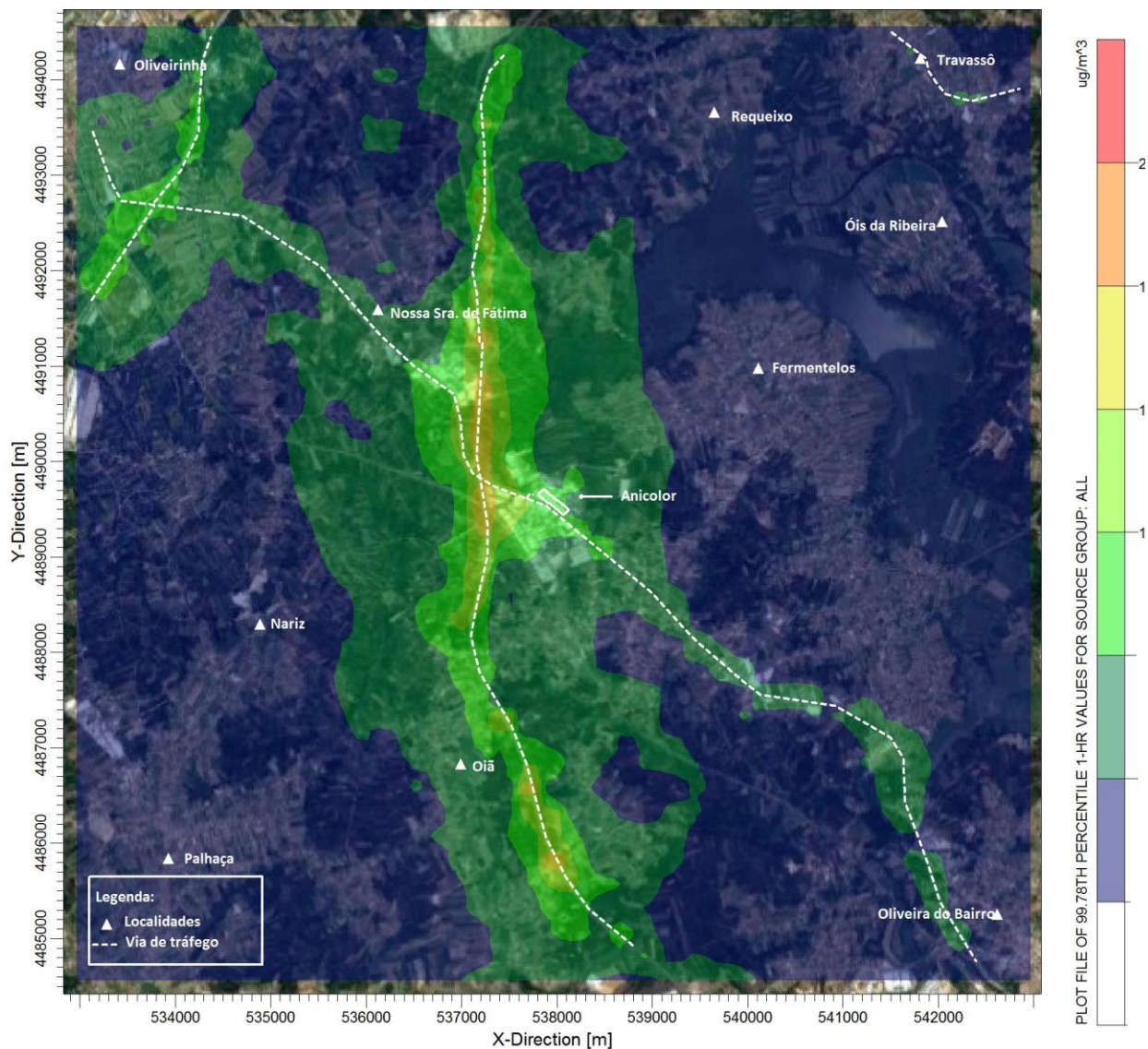


Figura VII-1 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).

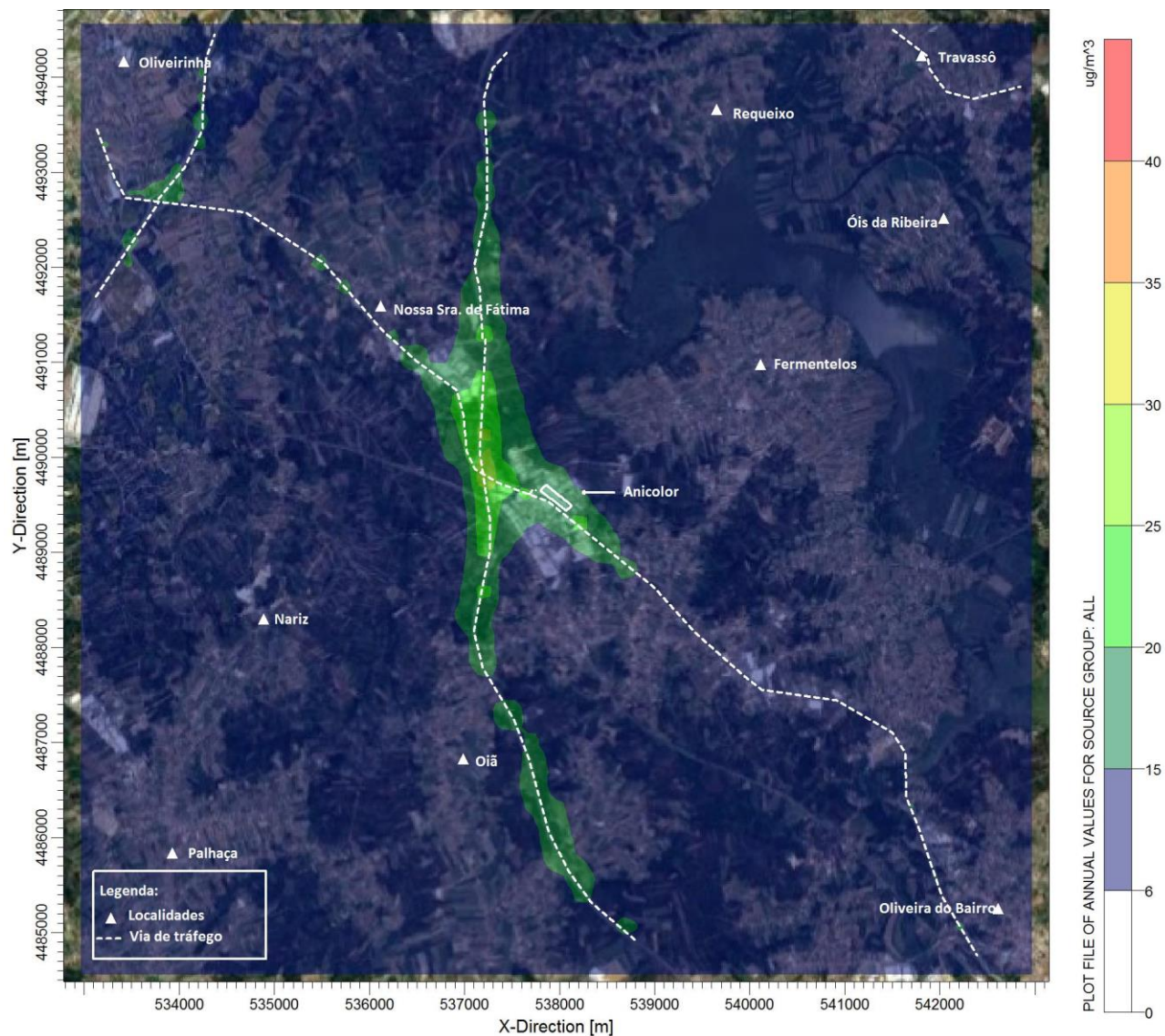


Figura VII-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médias anuais de NO₂ mostra que, no domínio em estudo, para a situação futura, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite (200 µg·m⁻³ e 40 µg·m⁻³).
- Face à situação atual, não se observam alterações significativas, o que é explicável pelo facto de o grupo emissor com maior relevo para o NO₂ ser o tráfego rodoviário externo, que se mantém inalterado na

situação futura, face à situação atual.

A Tabela II-1 resume os valores máximos estimados para o NO₂, na situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 6,0 µg·m⁻³.

Tabela VII-1 – Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
19º Máximo horário	200	128,2	67,1	18	0,0	0,0
			250,3			1,7
Anual	40	33,5	19,7	-	0,0	0,0
			60,9			0,8

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário de NO₂, apresentam-se valores acima dos 200 µg·m⁻³ e em número superior ao permitido, apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D) aos valores estimados, registando-se uma área em excedência de 1,7 km² (1,7% do domínio).
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 0,8 km² (0,8% do domínio).
- Face à situação atual, não se observam alterações em termos de incumprimentos, o que é explicável pelo facto de o grupo emissor com maior relevo para o NO₂ ser o tráfego rodoviário externo, que se mantém inalterado face à situação atual.

VII.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

A Figura VII-3 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, $10.000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

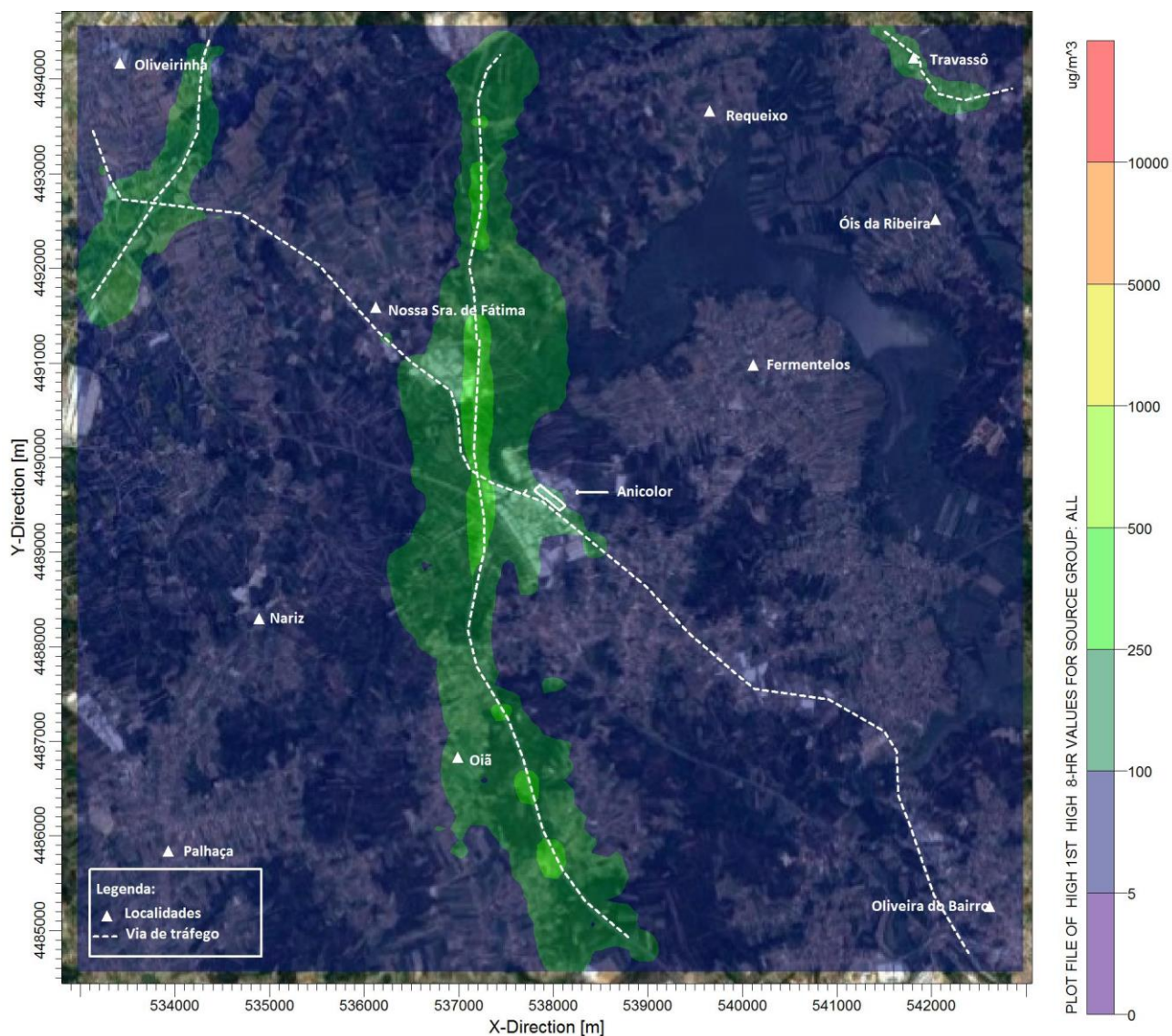


Figura VII-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, para a situação futura, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10.000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).
- Face à situação atual, não se observam alterações, o que é explicável pelo facto de o grupo emissor com maior relevo para o CO ser o tráfego rodoviário externo, que se mantém inalterado na situação futura, face à situação atual.

A Tabela VII-2 resume os valores máximos estimados para o CO, na situação futura, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação).

Tabela VII-2 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para a **situação futura**

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⁾
Octohorário	10000	533	267 1.066	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

Síntese Interpretativa

- Para a situação futura, os níveis máximos octohorários de CO estimados são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Face à situação atual, não se observam alterações significativas, o que é explicável pelo facto de o grupo emissor com maior relevo para o CO ser o tráfego rodoviário externo, que se mantém inalterado na situação futura.

VII.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO PM10

A Figura VII-4 e a Figura VII-5 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,41 das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente, para a situação futura. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

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 $22,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

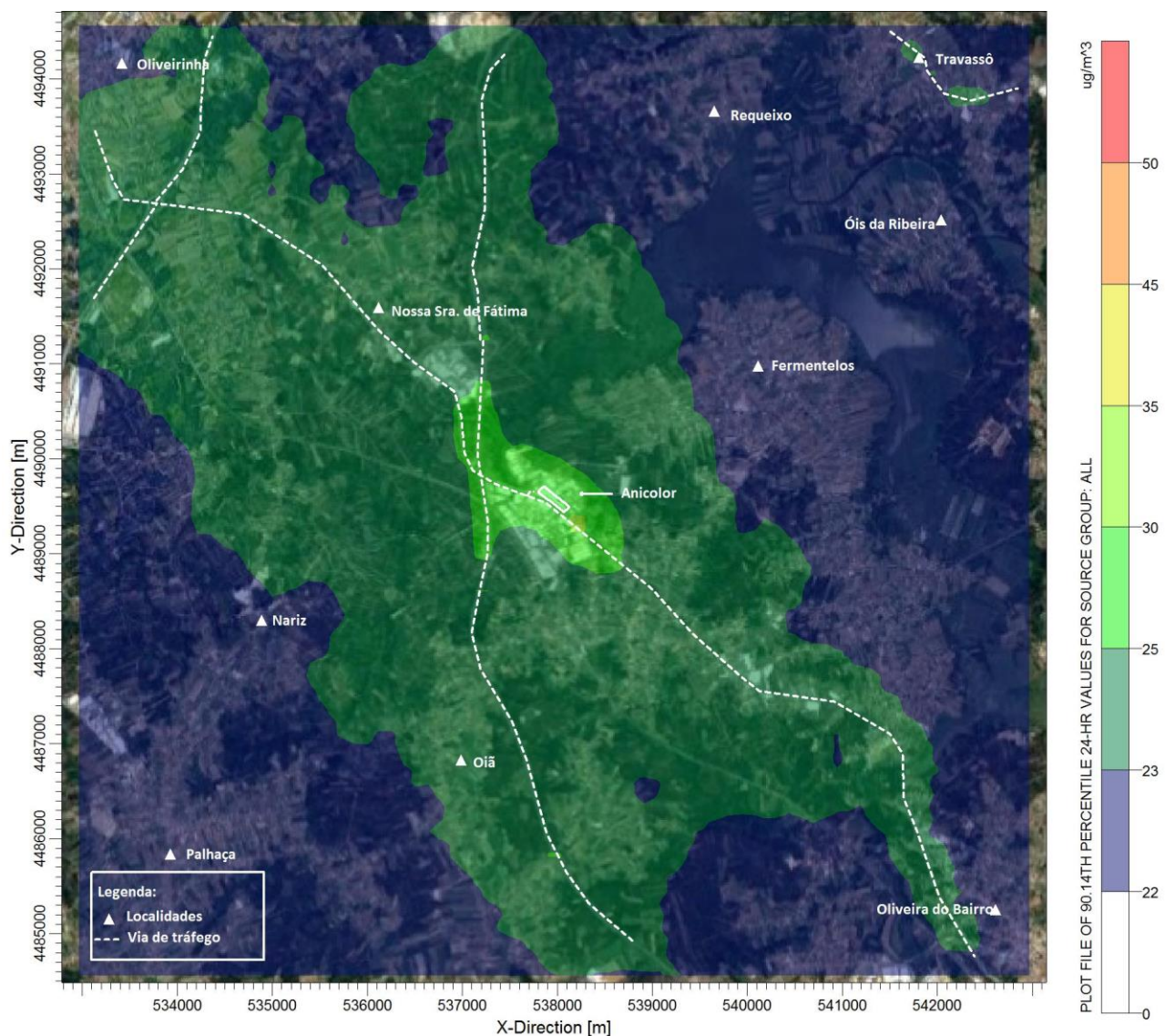


Figura VII-4 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura).

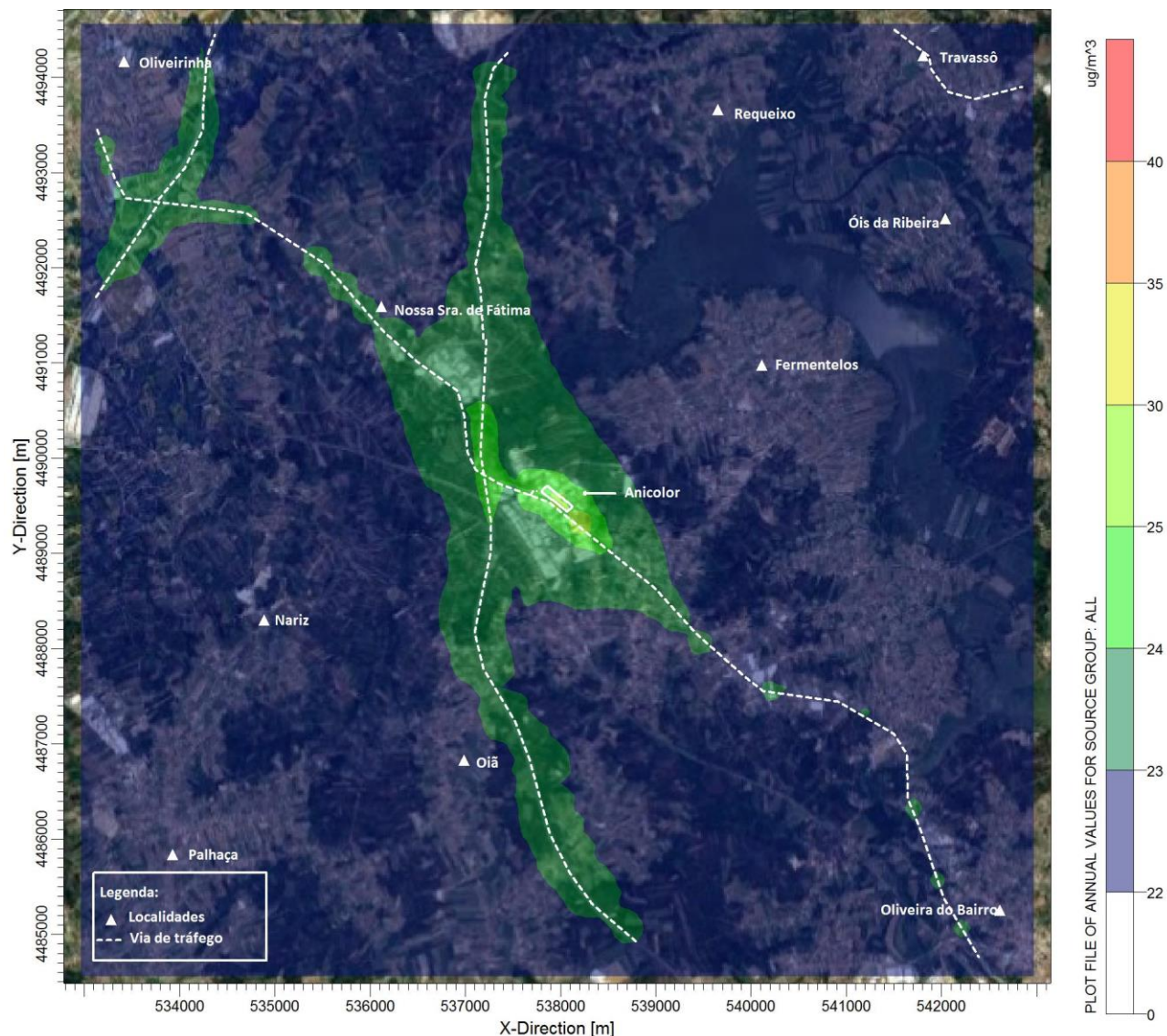


Figura VII-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM₁₀ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (situação futura).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações do percentil 90,14 das máximas das médias diárias e médias anuais de PM₁₀ mostram que, no domínio em estudo, para a situação futura, não são registadas concentrações acima dos respetivos valores limite ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respetivamente), tal como verificado na situação atual.
- As zonas de maiores concentrações encontram-se junto à Anicolor e nas vias de tráfego externas,

nomeadamente a A1 e A17. O aumento comparativo com a situação atual deve-se ao aumento do número das fontes pontuais a emitir este poluente. Importa, ainda, ressaltar que as emissões determinadas para as novas fontes previstas, tiveram por base a capacidade nominal de operação e os VLE/VEA aplicáveis (ainda que tenha sido considerada a eficiência dos STEG existentes), sendo, desta forma, representativas de um cenário conservativo.

A Tabela VII-3 resume os valores máximos estimados para as PM10, na situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 22,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Tabela VII-3 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		Exc. permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
36º Máximo diário	50	33,5	28,0	35	0	0
			44,4			0
Anual	40	26,5	24,5	-	0	0
						30,4

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Para os dois cenários de integração, os valores de PM10 são inferiores ao respetivo valor limite, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Face à situação atual, observa-se um aumento das concentrações estimadas, o que é explicável pelo facto de o grupo emissor com maior relevo para as PM10 passar a ser o das fontes pontuais da Anicolor, que aumentaram face à situação atual.
- Importa, ainda, ressaltar que as emissões determinadas para as novas fontes previstas, tiveram por base a capacidade nominal de operação e os VLE/VEA aplicáveis (ainda que tenha sido considerada a eficiência dos STEG existentes), sendo, desta forma, representativas de um cenário conservador.

VII.1.4 DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO₂)

A Figura VII-6 e a Figura VII-7 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias de SO₂, respetivamente, para a situação futura.

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 0,3 µg·m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

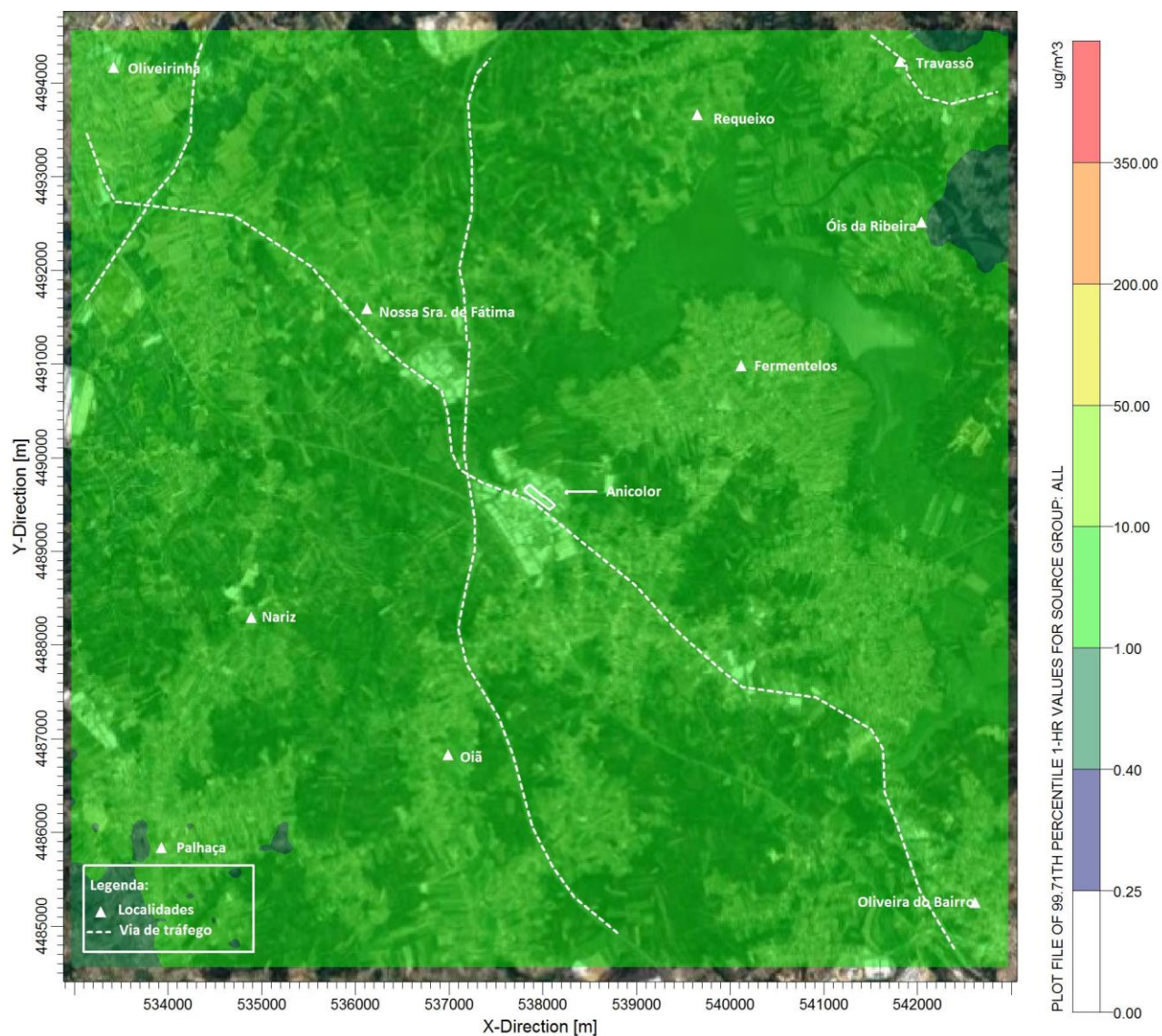


Figura VII-6 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).

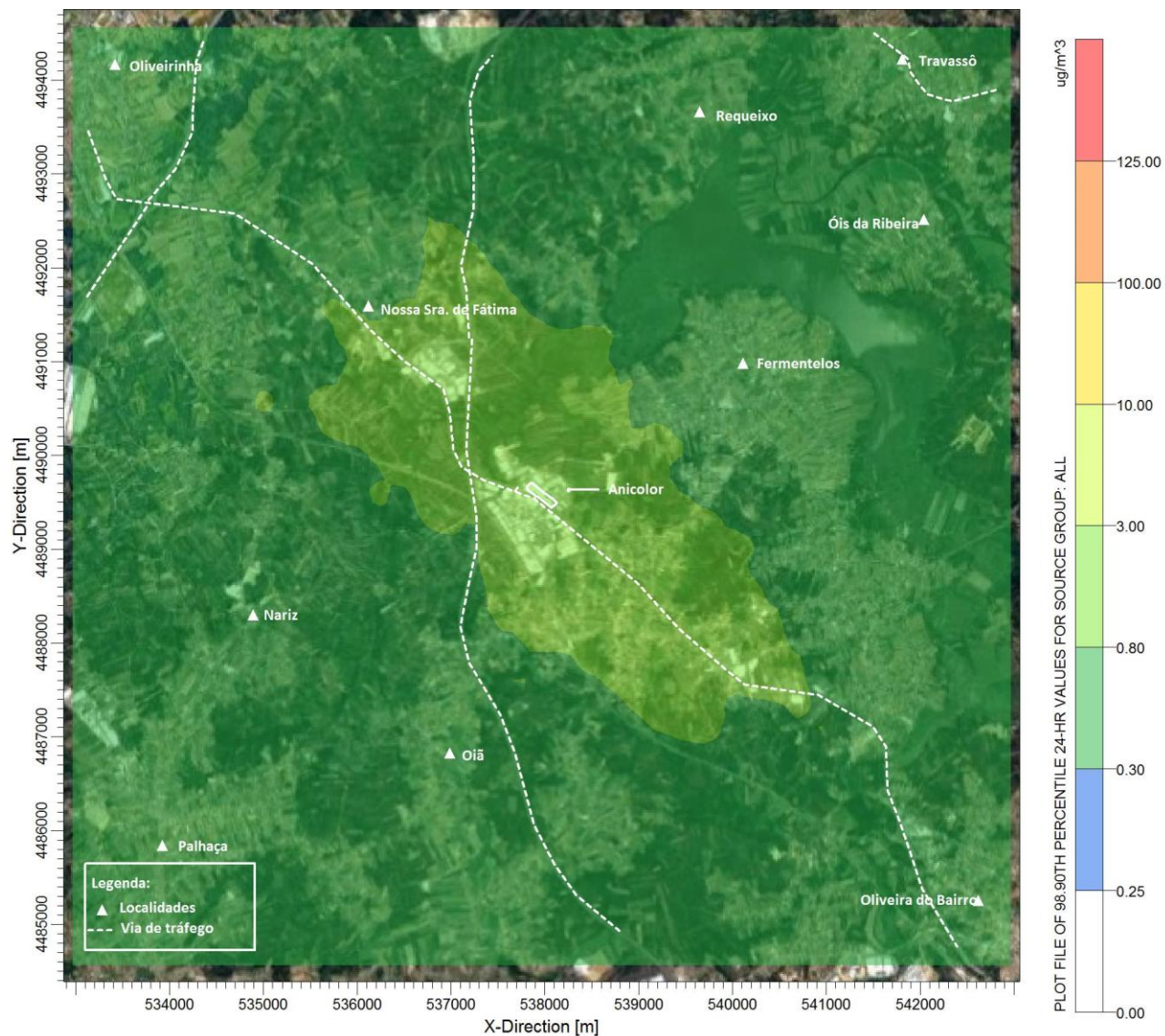


Figura VII-7 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO₂ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 das médias horárias e do percentil 98,90 das médias diárias SO₂ mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações Anicolor, atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite, tal como observado na situação atual.
- Face à situação atual, verifica-se um aumento significativo dos níveis de concentração estimados, devido ao

aumento das emissões provenientes das fontes pontuais previstas para a Anicolor que irão promover a emissão deste poluente. Importa ressaltar que as emissões determinadas para as novas fontes previstas, tiveram por base a capacidade nominal de operação e os VLE/VEA aplicáveis (ainda que tenha sido considerada a eficiência dos STEG existentes), sendo, desta forma, representativas de um cenário conservativo.

A Tabela VII-4 resume os valores máximos estimados para o SO₂, na situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação). Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 0,3 µg·m⁻³.

Tabela VII-4 – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
25º Máximo horário	350	20,1	5,2	24	0	0
			20,1			0
4º Máximo diário	125	3,0	1,6	3	0	0
			5,7			0

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Como as fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para as emissões de SO₂ e uma vez que se prevê um aumento das emissões provenientes das fontes pontuais da Anicolor a emitir este poluente, verifica-se um aumento das concentrações estimadas face à situação atual. Importa ressaltar que as emissões determinadas para as novas fontes previstas, tiveram por base a capacidade nominal de operação e os VLE/VEA aplicáveis (ainda que tenha sido considerada a eficiência dos STEG existentes), sendo, desta forma, representativas de um cenário conservativo.

VII.1.5 ÁCIDO SULFÚRICO (H₂SO₄)

A Figura VII-8 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias diárias de H₂SO₄, para a situação futura.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário estipulado no documento Ontário,2020, para este poluente, 5 µg·m⁻³.

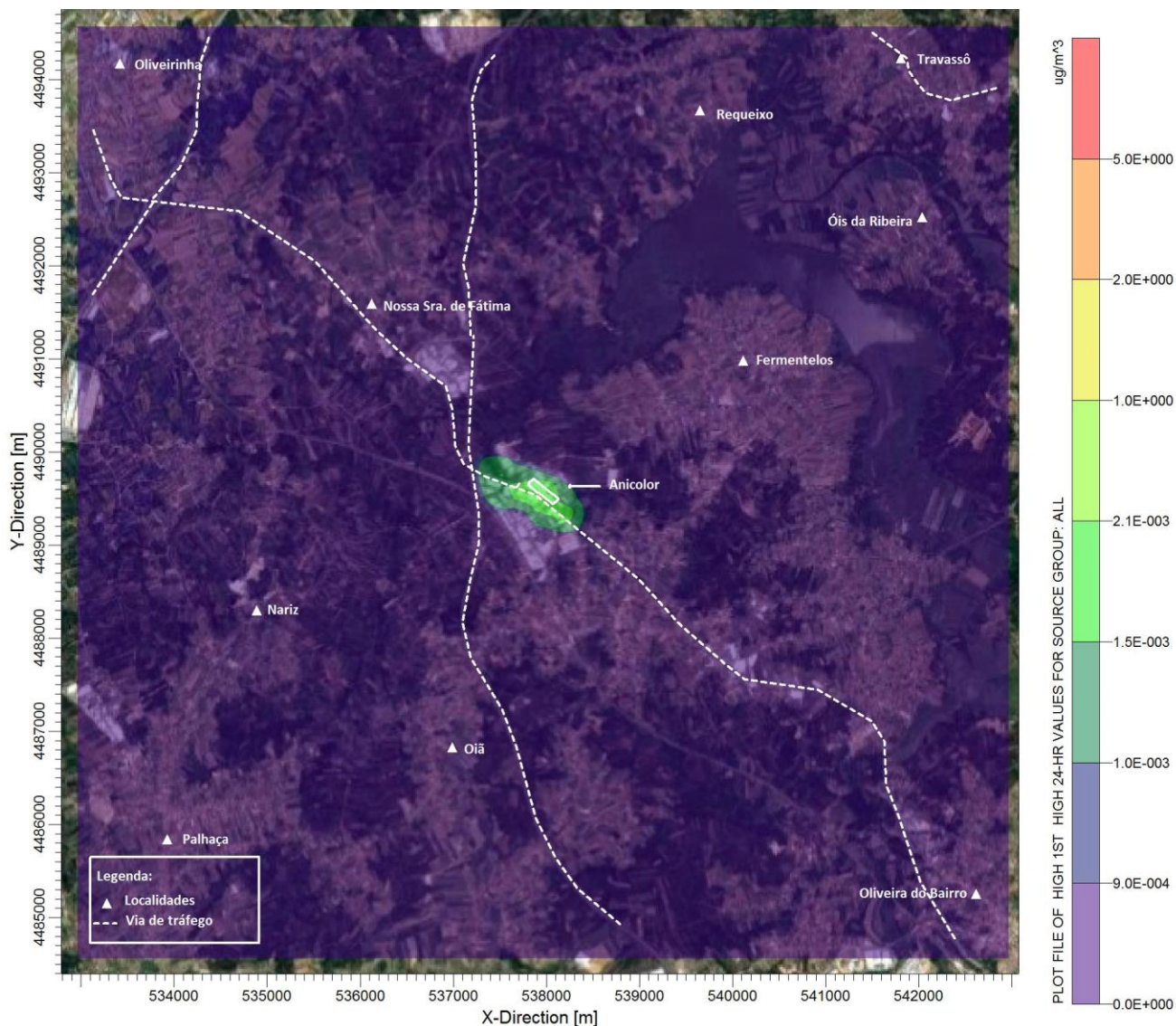


Figura VII-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de H₂SO₄ (µg·m⁻³) verificadas no domínio em análise (situação futura).

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de H₂SO₄ mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados nas imediações Anicolor, atingindo gamas de concentração inferiores aos respetivos valores limite.
- Face à situação atual, não se observa alteração dos valores estimados, dado que a fonte difusa (ED8 - Banhos pré-tratamento - Anodização antiga) que emite este poluente se mantém a operar na situação futura.

A Tabela VII-5 resume os valores máximos estimados para o H₂SO₄, na situação futura, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Ontário, 2020).

Tabela VII-5 – Resumo dos valores estimados de H₂SO₄ e comparação com os respetivos valores limite legislados, para a situação futura

Período	VL (µg·m ⁻³)	VE (µg·m ⁻³)		Exc. permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido	
		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Diário	5	2,7x10 ⁻³	1,3 x10 ⁻³ 5,4x10 ⁻³	-	0	0

⁽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 ou metade dos valores estimados.

Síntese Interpretativa

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- Como a fonte difusa considerada na situação futura (ED8 - Banhos pré-tratamento - Anodização antiga) corresponde à única fonte a contribuir para as emissões de H₂SO₄ e dado que não há alteração nas condições operacionais da mesma, não se observam diferenças ao nível dos valores estimados face ao verificado na situação atual.

VII.2 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO DOMÍNIO ESTUDO – SITUAÇÃO FUTURA

Em termos globais, tendo em conta as fontes emissoras consideradas como representativas da situação futura (da Anicolor, após expansão prevista, e externas), verifica-se o cumprimento dos valores limite estipulados para proteção da saúde humana, para os poluentes NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄. Só ao nível do NO₂, perante a aplicação do fator mais conservativo aos valores estimados, é que ocorrem ultrapassagens aos respetivos valores limite horário e anual. No entanto, os incumprimentos obtidos são derivados, exclusivamente, pelo tráfego rodoviário externo. Ou seja, a Anicolor não é responsável por estes incumprimentos.

VII.3 COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A Tabela VII-6 resume os valores máximos estimados para os poluentes analisados, para a situação atual e para a situação futura, e a variação percentual entre ambos. São apresentados apenas os valores estimados sem aplicação do fator F2. É ainda apresentada a variação da área do domínio em situação de incumprimento, em comparação com a situação atual.

Tabela VII-6 – Resumo dos valores estimados para os poluentes, tendo em conta os perfis respetivos, em estudo, para a situação atual e futura.

Poluente	Período	VE ⁽¹⁾ (µg·m ⁻³)			Área do domínio (km ²) com excedências em nº superior ao permitido		
		Situação atual	Situação futura	Variação (%)	Situação atual	Situação futura	Variação (%)
NO ₂	Horário	127,5	128,2	0,5	0,0	0,0	0,0
	Anual	28,8	33,5	16,2	0,0	0,0	0,0
CO	Octohorário	533,1	533,1	0,0	0,0	0,0	0,0
PM10	Diário	25,6	33,5	30,8	0,0	0,0	0,0
	Anual	23,7	26,5	11,6	0,0	0,0	0,0
SO ₂	Horário	0,6	10,2	1712,5	0,0	0,0	0,0
	Diário	0,5	3,0	496,4	0,0	0,0	0,0
H ₂ SO ₄	Diário	2,7x10 ⁻³	2,7x10 ⁻³	0,0	0,0	0,0	0,0

⁽¹⁾ VE – Valor máximo estimado obtido na simulação.

Síntese Interpretativa

- Para os poluentes NO₂, PM10 e SO₂ verifica-se um aumento dos valores de concentração face à situação atual, devido ao incremento das emissões derivadas das novas fontes pontuais previstas para a Anicolor. O aumento é mais acentuado para os poluentes PM10 e SO₂, uma vez que para o NO₂, continua a ser o tráfego rodoviário externo a principal fonte e contribuir para os valores estimados.
- Para o poluente CO não há variação face à situação atual, pelo facto de o tráfego externo, que não sofreu alterações, corresponder à principal fonte emissora a contribuir para os valores estimados.
- No que diz respeito ao H₂SO₄, a não variação deve-se ao facto de a única fonte difusa (ED8 - Banhos pré-tratamento - Anodização antiga) a emitir este poluente se manter inalterada para a situação futura.

- Analisando as áreas em excedência, considerando que os resultados estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), verifica-se que não ocorrem ultrapassagens aos respetivos valores limite legislados, nem na situação atual, nem na situação futura, após as alterações previstas para a Anicolor.

Face ao exposto, considera-se que o impacto na qualidade do ar, após as alterações previstas na Anicolor, é negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, permanente, imediato, certo, reversível e local.

VII.4 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em termos de qualidade do ar, após a desativação da Anicolor, deixam de ocorrer emissões de poluentes atmosféricos para a atmosfera associados às fontes pontuais e ao tráfego rodoviário das vias de acesso à instalação.

Salienta-se, no entanto, que caso se venham a observar ações de desmantelamento, ocorrerão emissões temporárias de poluentes associados a esta atividade, gerando impactes análogos aos previstos para a fase de construção (item VI).

Face ao exposto, considera-se que em fase de desativação, o impacto na qualidade do ar é direto, certo, temporário, magnitude reduzida, pouco significativo, reversível, mitigável e negativo.

VII.5 IMPACTOS CUMULATIVOS

No presente estudo teve-se em consideração a contribuição das fontes emissoras externas ao projeto, nomeadamente as emissões associadas ao tráfego rodoviário externo ao projeto.

Para além destas fontes, considerou-se a contribuição das restantes fontes emissoras existentes 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, PM10 e SO₂, tendo por base os dados medidos na estação suburbana de fundo de Ílhavo.

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

VIII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES

Durante a fase de construção do projeto recomenda-se que sejam tidas em consideração as seguintes medidas de minimização dos impactes na qualidade do ar:

- Seleção dos locais para estaleiros o mais afastados possíveis das zonas habitadas. Devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e aberturas de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura;
- Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis;
- Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas;
- Execução de um planeamento de obra de forma a minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel derivadas do encerramento temporário de faixas de rodagem;
- Humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada, da instalação das áreas de desaterro/terraplanagem junto a barreiras naturais e a montante dos ventos dominantes face a potenciais recetores;
- Antes de saírem para as vias públicas, as rodas dos veículos devem ser devidamente lavados de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obras.

Para minimizar os impactes na qualidade do ar afetos à exploração da Anicolor, nas condições de funcionamento previstas, 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 durante a exploração da instalação:

- Manutenção dos equipamentos das instalações da Anicolor associados às chaminés, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de poluentes atmosféricos;
- Continuação da preocupação pelo cumprimento dos VLE estipulados no TUA (Título Único Ambiental)/legislação nacional, mantendo a realização das monitorizações pontuais.

IX PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Ao nível do plano de monitorização das fontes pontuais abrangidas pelo REAR, para as fontes atualmente existentes na instalação, que continuarão a operar após as alterações previstas, considera-se que deve ser mantido o plano de monitorização atual.

Para as fontes pontuais, abrangidas pelo REAR, que vão entrar em funcionamento, após as alterações previstas na situação futura, de acordo com o nº1 do Artigo 15º do Decreto-Lei nº 39/2018, a monitorização das emissões deve ser realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no nº 2 da parte 2 do Anexo II, do referido Decreto-Lei. De acordo com os resultados obtidos, a periodicidade de monitorização pode ser revista. Caso os caudais mássicos dos poluentes sejam consistentemente inferiores aos seus limiares mássicos médios e superiores ou iguais aos seus limiares mássicos mínimos, a monitorização das emissões pode ser realizada, no mínimo, uma vez de três em três anos (nº4 do Artigo 15º). Caso os caudais mássicos dos poluentes sejam consistentemente inferiores aos seus limiares mássicos mínimos, a monitorização das emissões pode ser realizada, no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos (nº5 do Artigo 15º).

A empresa acreditada, responsável pelas monitorizações, deve respeitar as respetivas normais aplicáveis.

Os resultados da monitorização devem ser remetidos à CCDR territorialmente competente, existindo um prazo de 45 dias corridos contados da data de realização da monitorização pontual (Artigo 16º).

X SÍNTESE CONCLUSIVA

A caracterização da qualidade do ar na situação atual e a avaliação de impactos, após as alterações previstas com a ampliação da Anicolor, tiveram por base a modelação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), tendo em consideração as emissões representativas de cada uma das fases.

Para a situação atual, foram consideradas as emissões geradas pelo funcionamento da Anicolor (fontes pontuais, fontes difusas e tráfego rodoviário associado à via de acesso) e das fontes externas ao projeto (tráfego rodoviário das vias externas). 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 a partir das medições efetuadas na estação suburbana de fundo de Ílhavo, para os poluentes NO₂, PM10 e SO₂. Para os poluentes CO e H₂SO₄, uma vez que estes não são medidos nesta estação, não foi possível aferir um valor de fundo.

Os resultados obtidos, representativos das condições atuais de emissão, e considerando os valores estimados sem a aplicação do fator F2 como representativos da realidade, demonstraram o cumprimento dos valores limite estipulados, para proteção da saúde humana, para os poluentes avaliados.

Para a situação futura, após as alterações previstas, prevê-se o aumento das emissões associadas às fontes pontuais e ao tráfego rodoviário de acesso à instalação. No que diz respeito às fontes difusas, prevê-se que estas deixem de emitir PM10 e que a concentração de H₂SO₄ se mantenha. Este aumento das emissões promove o incremento dos valores de concentração estimados em ar ambiente, sobretudo para os poluentes PM10 e SO₂. Importa, no entanto, ressaltar que as emissões determinadas para as novas fontes pontuais previstas, tiveram por base a capacidade nominal de operação e os VLE/VEA aplicáveis (ainda que tenha sido considerada a eficiência dos STEG existentes), sendo, desta forma, representativas de um cenário conservador.

Assim, na situação futura é expectável que, apesar do aumento das concentrações estimadas em ar ambiente, se continue a verificar o cumprimento dos valores limite em ar ambiente estipulados para os poluentes em estudo.

Face ao exposto, considera-se que o projeto terá impacto na qualidade do ar negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, permanente, imediato, certo, reversível e local.

XI LACUNAS DE CONHECIMENTO/INFORMAÇÃO

No estudo de qualidade do ar foram detetadas as seguintes lacunas de informação:

- Foram apenas contempladas as emissões provenientes das fontes emissoras da Anicolor (fontes pontuais, fontes difusas e tráfego rodoviário de acesso à instalação) e das principais vias externas existentes no domínio. No entanto, de forma a colmatar a falta de informação relativamente a outras fontes emissoras existentes, a contribuição destas foi contemplada através de valor de fundo, determinado a partir dos valores medidos na estação suburbana de fundo de Ílhavo, para o NO₂, PM10 e SO₂.
- Não foi possível estabelecer um valor de fundo para o CO e H₂SO₄, uma vez que estes poluentes não são medidos na estação suburbana de fundo de Ílhavo.
- Impossibilidade de acesso a dados de tráfego mais atualizados no que diz respeito às vias nacionais existentes no domínio de simulação, pelo que se recorreu a dados do mapa de ruído do concelho de Aveiro, do ano 2019.

XII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

ASF (2019). Parque Automóvel Seguro 2019, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).

Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

ECO14 (2019). Mapa de ruído do concelho de Aveiro.

EMEP/EEA *Air Pollution Emission Inventory Guidebook* 2016 – Update July 2018. 1.A.3.b.i-iv *Road Transport*.

Instituto da mobilidade e dos transportes (2020). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 4º trimestre de 2024.

REL.015B.20240417. Relatório relativo ao estudo de dimensionamento de chaminés da Anicolor.

Sítios de Internet consultados

APA – Agência Portuguesa do Ambiente. Dados monitorizados de qualidade do ar ambiente da rede nacional. Disponível em <https://qualar.apambiente.pt/estatisticas>.

Programa estimativa emissões tráfego rodoviário, desenvolvido por Alexandre Caseiro (CV em https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf), em parceria com a UVW, disponível em <https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR>.

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em <https://snirh.apambiente.pt/>.

ANEXO I – EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Tabela A.I.1 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes pontuais da Anicolor, para a situação atual

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)		
								NO ₂	PM10	SO ₂
FF1 - 4147	Exaustor do túnel do pré-tratamento – linha de lacagem vertical	-	16,5	0,75	3680	312	18714	1,5x10 ⁻¹	7,4x10 ⁻²	7,4x10 ⁻²
FF2 – 4148	Caldeira (banhos da lacagem vertical)	-	16,5	0,30	3680	423	1130	8,1 x10 ⁻¹	-	-
FF3 – 4149	Queimador (exclusivamente de gases de combustão)	-	16,5	0,34	3680	436	1602	1,11	-	-
FF4 – 4150		-	11,0	0,20	3680	400	353	2,7 x10 ⁻¹	-	-
FF5 – 4151		-	11,0	0,31	3680	476	783	5,0 x10 ⁻¹	-	-
FF6 – 4152		-	11,0	0,25	3680	364	442	3,7 x10 ⁻¹	-	-
FF7 – 13688	Caldeira (banhos de Satinagem /Acetinagem e desengordurante alcalino, linha de anodização)	-	13,0	0,20	3680	394	322	2,5 x10 ⁻¹	-	-
FF8 – 4154	Queimadores para aquecimento dos banhos de colmatagem 1 e 2 da linha de anodização antiga	-	12,0	0,20	3680	366	501	4,1 x10 ⁻¹	-	-

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)		
								NO ₂	PM10	SO ₂
FF9 - 4146	Queimador do Forno 3 da lacagem Vertical	-	16,5	0,34	3680	525	1216	7,0 x10 ⁻¹	-	-
FF10 - 9465	Queimador do forno de pré-aquecimento de biletos (Extrusão)	-	13,5	0,44	5520	389	4680	3,63	-	-
FF11 - 9454	Queimador do forno do tratamento térmico dos perfis (Extrusão)	-	13,5	0,30	5520	428	1415	10,0 x10 ⁻¹	-	-
FF16 - 12547	Exaustor da linha de pintura - vertical	Ciclone + filtro de mangas (95%)	16,5	0,70	3680	299	30218	-	3,7 x10 ⁻¹	-
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	9,17	4,4 x10 ⁻¹	7,4 x10 ⁻²

Tabela A.I 2 - Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes difusas da Anicolor, para a situação atual

Fonte	Designação	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)	
				PM10	H ₂ SO ₄
ED1	Polimento móvel	294	540	1,4x10 ⁻²	7,3x10 ⁻²
ED2	Polimento fixo	294	540	1,4x10 ⁻²	-
ED8	Banhos pré tratamento – Anodização antiga	341	61		2,6x10 ⁻⁴

Fonte	Designação	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)	
				PM10	H ₂ SO ₄
ED9	Ciclone e filtro de mangas da cabine de pintura da L2	294	17000	1,02	-
ED10	Ciclone e filtro de mangas da cabine de pintura L1 - Nordson	294	8500	5,11 x10 ⁻¹	-
ED11	Ciclone e filtro de mangas da cabine de pintura L1 - Wagner	294	8500	5,11 x10 ⁻¹	-
TOTAL	-	-	-	2,07	2,6 x10 ⁻⁴

Tabela A.I 3 – Volume de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A1 e da A17

Via tráfego	TMDM (2023)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1 – A1	23990	25809	26713	30364	32115	31255	34926	40101	32749	28990	27113	28384
2 – A1	21914	23547	23328	27658	29257	28649	32037	31087	29958	26428	24682	26013
3 – A17	18328	19943	19297	20250	21159	21649	24170	25724	22598	21202	21577	20586
4 – A17	13151	14009	14691	15528	16140	16294	18538	21005	17068	15629	15175	15726

Tabela A.I 4 – Volume de tráfego médio horário (TMH) para as vias EN235 e EN230

Via tráfego	Designação	TMH					
		Diurno (07h00 – 20h00)		Entardecer (20h00 – 23h00)		Noturno (23h00 – 07h00)	
		Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
5	EN235	819	46	448	15	119	8
6	EN230	553	9	305	5	83	2

Tabela A.I 5 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO e PM₁₀) da rede viária considerada no estudo, para a situação atual

Via tráfego	Emissões (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM ₁₀
1 – A1	47,8	76,0	3,3
2 – A1	20,5	32,4	1,4
3 – A17	6,1	9,7	0,4
4 – A17	7,2	11,4	0,5
5 – EN235	39,0	47,2	2,6
6 – EN230	2,6	3,8	0,2
TOTAL	123,2	180,5	8,4
7 – Via acesso	4,7x10 ⁻³	2,4 x10 ⁻³	2,3 x10 ⁻⁴

Tabela A.I 6 – Síntese emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), para a situação atual

Fonte emissora	Emissões NO ₂ (ton·ano ⁻¹)		Emissões CO (ton·ano ⁻¹)		Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)			Emissões SO ₂ (ton·ano ⁻¹)	Emissões H ₂ SO ₄ (ton·ano ⁻¹)
	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes difusas	Fontes pontuais	Fontes difusas
Anicolor	9,2	4,7x10 ⁻³	-	2,4x10 ⁻³	4,4x10 ⁻¹	2,3x10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻²	7,4 x10 ⁻²	2,6x10 ⁻⁴
Fontes externas	-	123,2	-	180,5	-	8,4	-	-	-

Tabela A.I 7 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes pontuais da Anicolor, para a situação futura

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹) ⁽¹⁾			
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂
FF1 - 4147	Exaustor do túnel do pré-tratamento – linha de lacagem vertical	-	16,5 ⁽²⁾	0,75	3680	312	18714	1,5x10 ⁻¹	-	7,3x10 ⁻²	7,3x10 ⁻²
FF2 – 4148	Caldeira (banhos da lacagem vertical)	-	16,5 ⁽²⁾	0,30	3680	423	1130	8,1 x10 ⁻¹	-	-	-
FF3 – 4149	Queimador (exclusivamente de gases de combustão)	-	16,5 ⁽²⁾	0,34	3680	436	1602	1,11	-	-	-
FF7 – 13688	Caldeira (banhos de Satinagem /Acetinagem e desengordurante alcalino, linha de anodização)	-	13,0 ⁽²⁾	0,20	3680	394	322	2,5 x10 ⁻¹	-	-	-
FF8 – 4154	Queimadores para aquecimento dos banhos de colmatagem 1 e 2 da linha de anodização antiga	-	12,0 ⁽²⁾	0,20	3680	366	501	4,1 x10 ⁻¹	-	-	-
FF9 - 4146	Queimador do Forno 3 da lacagem Vertical	-	16,5 ⁽²⁾	0,34	3680	525	1216	7,0 x10 ⁻¹	-	-	-
FF10 - 9465	Queimador do forno de pré-aquecimento de biletas (Extrusão)	-	13,5 ⁽²⁾	0,4	5520	389	4680	3,63	-	-	-

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m³·h⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano⁻¹) ⁽¹⁾			
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂
FF11 - 9454	Queimador do forno do tratamento térmico dos perfis (Extrusão)	-	13,5 ⁽²⁾	0,30	5520	428	1415	10,0 x10 ⁻¹	-	-	-
FF16 - 12547	Exaustor da linha de pintura - vertical	Ciclone + filtro de mangas (95%)	16,5 ⁽²⁾	0,70	3680	299	30218	-	-	7,6 x10 ⁻¹	-
FF17 - 14823	Exaustão da estufa de Polimerização da lacagem Vertical	-	16,60 ⁽³⁾	0,34	3680	553	1536	-	-	7,4 x10 ⁻³	-
FF18	Queimador da lacagem madeira Chapas	-	11,00 ⁽⁴⁾	0,25	3680	525	773	4,4 x10 ⁻¹	-	-	-
FF19 - 14825	Anodização SAT + Scrubber com HCl	Scrubber (95%)	16,60 ⁽³⁾	1,50	3680	302	93875	7,6	-	1,5 x10 ⁻¹	4,54x10 ⁻¹
FF20 – 14826	Serve para aquecimento de todos os banhos químicos da linha	-	16,60 ⁽³⁾	0,5	3680	398	4212	3.0 x10 ⁻¹	1,1 x10 ⁻²	-	-
FF21 – 14827	Nova Linha Extrusão	-	17,3 ⁽³⁾	0,5	5520	364	2654	2,3 x10 ⁻¹	-	-	-
FF22	Queimador do forno de tratamento térmico da prensa nº2	-	17,00 ⁽⁴⁾	0,50	5520	513	2008	1,2	-	-	-
FF23 – 14828	Nova Linha Extrusão - limpeza do bilete - Ciclone	Ciclone (99%)	16,20 ⁽³⁾	0,25	5520	304	6000	-	-	4,4 x10 ⁻²	-

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m³·h⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano⁻¹) ⁽¹⁾			
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂
FF24	Granalhagem	Filtros de cartuchos (60% - 70%)	16,40 ⁽³⁾	0,20	5520	293	1080	-	-	8,3 x10 ⁻²	-
FF25	Queimador do forno da lacagem Madeira	-	14,00 ⁽⁴⁾	0,25	3680	554	909	5,0 x10 ⁻¹	-	-	-
FF26 – 14824	Exaustão do forno do decorativo novo	-	15,70 ⁽³⁾	0,25	3680	406	3360	-	-	7,4 x10 ⁻³	-
FF27	Queimador do tanque de aquecimento de água para aquecimento dos banhos LH	-	19,00 ⁽³⁾	0,25	3680	413	678	5,0 x10 ⁻¹	-	-	-
FF28 ⁽⁵⁾	Exaustão da entrada do tunel do pré tratamento LH	-	19,10 ⁽³⁾	0,60	3680	323	9000	-	-	-	-
FF29	Queimador da estufa de secagem da LH	-	20,20 ⁽³⁾	0,30	3680	453	744	4,9 x10 ⁻¹	-	-	-
FF30	Queimador do forno de polimerização do LH	-	18,80 ⁽³⁾	0,40	3680	553	2278	1,2	-	-	-
FF31	Forno de polimerização da LH	-	21,30 ⁽³⁾	0,55	3680	493	8000	-	-	2,5	-
FF32	Cabine de Pintura nº1 LH	Ciclone + filtro de mangas (95%)	19,50 ⁽³⁾	0,56	3680	294	17000	-	-	4,4x10 ⁻¹	-

Fonte (nº cadastro)	Designação	Sistema redução de emissões	Altura (m)	Diâmetro (m)	Nº horas funcionamento no ano	T (k)	Caudal volúmico (m³·h⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano⁻¹) ⁽¹⁾			
								NO ₂	CO	PM10	SO ₂
FF33 ⁽⁵⁾	Exaustor da limpeza das matrizes	Scrubber 90%	16,60 ⁽³⁾	0,31	3680	303	5000	-	-	-	-
FF34	Cabine de pintura nº2 LH	Ciclone + filtro mangas 95%	19,30 ⁽³⁾	0,56	3680	294	17000	-	-	4,4x10 ⁻¹	-
FF35	Scrubber associado ao pré-tratamento	Scrubber 90%	19,40 ⁽³⁾	0,40	3680	313	4000	6,4x10 ⁻¹	-	1,3x10 ⁻²	3,9x10 ⁻²
FF36	Estufa de secagem LH	-	19,70 ⁽³⁾	0,30	3680	453	2000	-	-	6,7x10 ⁻¹	-
FF37	Polimento	Filtro de mangas 90%	21,10 ⁽³⁾	0,20	3680	294	1080	-	-	5,5 x10 ⁻²	-
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	21,1	1.1 x10⁻²	5,17	5,7x10⁻¹

⁽¹⁾ Teve em consideração o horário de funcionamento indicado pelo proponente

⁽²⁾ Altura real da chaminé

⁽³⁾ Altura calculada com base na Portaria 190-A/2018, demonstrado no REL.015B.20240417

⁽⁴⁾ Entre 1 metro e 6 metros acima do edifício de implantação

⁽⁵⁾ Não consideradas no estudo por só emitirem COV e NaOH (não existe um valor limite para a saúde humana)

Tabela A.I.8 – Características estruturais, emissões e condições de emissão das fontes difusas da Anicolor, para a situação futura

Fonte	Designação	T (k)	Caudal volúmico (m ³ ·h ⁻¹)	Caudal Emissão (ton·ano ⁻¹)	
				PM10	H ₂ SO ₄
ED8	Banhos pré-tratamento – Anodização antiga	341	61	-	2,6x10 ⁻⁴
TOTAL	-	-	-	-	2,6 x10 ⁻⁴

Tabela A.I 9 – Emissões poluentes atmosféricos (NO₂, CO e PM10) da rede viária considerada no estudo, para a situação futura

Via tráfego	Emissões (ton·ano ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10
1 – A1	47,8	76,0	3,3
2 – A1	20,5	32,4	1,4
3 – A17	6,1	9,7	0,4
4 – A17	7,2	11,4	0,5
5 – EN235	39,0	47,2	2,6
6 – EN230	2,6	3,8	0,2
TOTAL	123,2	180,5	8,4
7 – Via acesso	9,3x10 ⁻³	4,9x10 ⁻³	4,7x10 ⁻⁴

Tabela A.I 10 – Síntese missões poluentes atmosféricos (NO₂, CO, PM10, SO₂ e H₂SO₄), para a situação futura

Fonte emissora	Emissões NO ₂ (ton·ano ⁻¹)		Emissões CO (ton·ano ⁻¹)		Emissões PM10 (ton·ano ⁻¹)			Emissões SO ₂ (ton·ano ⁻¹)	Emissões H ₂ SO ₄ (ton·ano ⁻¹)
	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes pontuais	Tráfego rodoviário	Fontes difusas	Fontes pontuais	Fontes difusas
	Anicolor	17,3	9,3x10 ⁻²	1.1 x10 ⁻²	4,9x10 ⁻³	24,7	4,7x10 ⁻⁴	0,0	7,4 x10 ⁻²
Fontes externas	-	123,2	-	180,5	-	8,4	-	-	-

ANEXO II – 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 *indrafts* 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 III – 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.