



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

Eurocast Aveiro, S.A.

**Estudo de Impacte Ambiental
do projecto de aumento da
capacidade de fusão da
Eurocast Aveiro, S.A.**

- VOLUME IV -

ESTUDOS TÉCNICOS

JULHO DE 2017

Eurocast Aveiro, S.A.

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJECTO DE
AUMENTO DA CAPACIDADE DE FUSÃO
DA EUROCAST AVEIRO, S.A.**

**- VOLUME IV -
ESTUDOS TÉCNICOS**

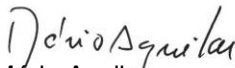
NOTA DE APRESENTAÇÃO

A C.P.A. – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda, apresenta Estudo de Impacte Ambiental relativo ao projecto de *aumento da capacidade de fusão da Eurocast Aveiro, S.A.*, sita em Estarreja, projecto a ser desenvolvido pela Eurocast Aveiro, S.A.

O Estudo de Impacte Ambiental é constituído pelos seguintes volumes:

- Volume I: Resumo Não Técnico
- Volume II: Relatório Síntese
- Volume III: Plantas, Peças Desenhadas e Documentos
- Volume IV: Estudos Técnicos**

11 de Julho de 2017


Mário Aguiar

(Coordenador do EIA)

O presente **Volume IV – Estudos Técnicos** é parte integrante do Estudo de Impacte Ambiental relativo ao *aumento da capacidade de fusão da Eurocast Aveiro, S.A.*, realizado pela C.P.A. – Consultoria e Projectos de Ambiente, Lda, sendo constituído por:

- I. Factor *Qualidade do ar* – Relatório de Qualidade do Ar,
Realizado por UVW, Lda.
- II. Factor *Qualidade do ar* – Verificação da conformidade legal de quatro chaminés da empresa Eurocast, instalada em Estarreja,
Realizado por UVW, Lda.
- III. Factor *Ambiente sonoro* – Boletim de Ensaios Acústicos,
Realizado por Sopsec, S.A.
- IV. Factor *Património cultural* – Descritor Património Cultural, Eurocast Aveiro,
Realizado por Arqueologia e Património.



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

I

**Factor *Qualidade do ar* – Relatório de
Qualidade do Ar
Realizado por UVW, Lda.**

DESCRITOR QUALIDADE DO AR DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DE ALTERAÇÃO DA EUROCAST, INSTALADA EM ESTARREJA

RELATÓRIO FINAL

REL.010A.20170627

CPA – CONSULTORIA E PROJETOS DE AMBIENTE, LDA.

JUNHO 2017

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

CPA – Consultoria e Projetos de Ambiente, LDA.

Rua D. Frei Caetano Brandão, n.º99, 1º

4700-031 Braga

IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

TÍTULO: Descritor Qualidade do Ar do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Alteração da EUROCAST, instalada em Estarreja

N.º RELATÓRIO: REL.010A.20170621

ÂMBITO DO RELATÓRIO: Relatório Técnico

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

N.º PROJETO: UVW.10/2017

N.º PROPOSTA: UVW.005A.17

PROJETO

RESPONSÁVEL GABINETE TÉCNICO

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

EXECUÇÃO

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

RELATÓRIO

ELABORAÇÃO

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	8
II	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	9
III	METODOLOGIA	11
III.1	DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO	11
III.2	DOMÍNIO DE ESTUDO	11
III.3	OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA.....	14
III.4	FONTES EMISSORAS.....	15
III.5	METEOROLOGIA	23
III.6	MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA.....	24
IV	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO	27
IV.1	METEOROLOGIA	27
IV.2	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – DADOS ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR	30
IV.3	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS.....	35
IV.4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES	36
IV.4.1	Dióxido de Azoto	36
IV.4.2	Monóxido de Carbono	40
IV.4.3	Partículas em Suspensão PM10.....	41
IV.4.4	Dióxido de Enxofre.....	45
IV.4.1	Chumbo	48
IV.4.2	Arsénio	50
IV.4.3	Cádmio	52
IV.4.4	Níquel	54
V	AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	57
VI	AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO	58
VI.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES	58
VI.1.1	Dióxido de Azoto	58
VI.1.2	Monóxido de Carbono	62
VI.1.3	Partículas em Suspensão PM10.....	63
VI.1.4	Dióxido de Enxofre.....	66
VI.1.5	Chumbo	69
VI.1.6	Arsénio	71
VI.1.7	Cádmio	73
VI.1.8	Níquel	75

VI.2	COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	77
VII	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES	79
VIII	PLANO DE MONITORIZAÇÃO	80
VIII.1	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	80
VIII.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	80
VIII.3	MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE AMOSTRAS	81
VIII.4	RELATÓRIO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	82
IX	SÍNTESE CONCLUSIVA	83
X	SÍNTESE DE IMPACTES	84
XI	LACUNAS DE CONHECIMENTO	85
ANEXO I	– FONTES EMISSORAS: TRÁFEGO RODOVIÁRIO	86
ANEXO II	– DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo.	12
Figura III-2 – Grelha de recetores do domínio de estudo.	14
Figura III-3 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação atual).	16
Figura III-4 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação futura).	17
Figura III-5 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, nas condições atuais de funcionamento da instalação.	18
Figura III-6 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, nas condições futuras de funcionamento da instalação.	19
Figura IV-1 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar.	27
Figura IV-2 – Comparação das médias horárias de humidade relativa.	28
Figura IV-3 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.	28
Figura IV-4 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Aveiro, para o período 1971-2000 (esquerda) e Rosa de Ventos estimada pelo TAPM para o ano 2016 (direita).	29
Figura IV-5 – Enquadramento espacial das Estações de Qualidade do Ar (Google Earth 2015).	31
Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	37
Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	38
Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	40
Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	42
Figura IV-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	43
Figura IV-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	46
Figura IV-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no 47	47
Figura IV-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	49
Figura IV-14 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	51
Figura IV-15 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	53
Figura IV-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).	55
Figura VI-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	59
Figura VI-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise 60	60
Figura VI-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	62
Figura VI-4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	64
Figura VI-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	65
Figura VI-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	67
Figura VI-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO ₂ (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	68
Figura VI-8 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	70
Figura VI-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	72
Figura VI-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd (µg.m ⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).	74

Figura VI-11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).....	76
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-I – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO ₂ , CO, PM10, SO ₂ e chumbo (Pb)	9
Tabela II-II – Valores alvo considerados para os poluentes arsénio (As), cádmio (Cd) e níquel (Ni)	10
Tabela III-I – Características do domínio em estudo	13
Tabela III-II – Dados estruturais das fontes fixas da EUROCAST, fatores de emissão e características do escoamento, para os dois cenários em avaliação: atual e futuro.....	21
Tabela III-III – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos	24
Tabela IV-I – Comparação dos valores de NO ₂ , PM10 e SO ₂ registados na estação de monitorização de qualidade do ar Estarreja-Teixugueira, para os anos de 2011-2015, com os valores limite do DL 102/2010, de 23 de Setembro	32
Tabela IV-II – Comparação dos valores de NO ₂ , CO, PM10 e SO ₂ registados na estação de monitorização de qualidade do ar Anta-Espinho, para os anos de 2011-2015, com os valores limite do DL 102/2010, de 23 de Setembro	33
Tabela IV-III – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010	39
Tabela IV-IV – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei n.º 102/2010	41
Tabela IV-V – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010	44
Tabela IV-VI – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislado	48
Tabela IV-VII – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com os respetivos valores limite legislado	50
Tabela IV-VIII – Resumo dos valores estimados de As e comparação com os respetivos valores limite legislado	52
Tabela IV-IX – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com os respetivos valores limite legislado	54
Tabela IV-X – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com os respetivos valores limite legislado	56
Tabela VI-I – Resumo dos valores estimados de NO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010	61
Tabela VI-II – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei n.º 102/2010	63
Tabela VI-III – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010	66
Tabela VI-IV – Resumo dos valores estimados de SO ₂ e comparação com os respetivos valores limite legislado	69
Tabela VI-V – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com os respetivos valores limite legislado	71
Tabela VI-VI – Resumo dos valores estimados de As e comparação com os respetivos valores limite legislado	73
Tabela VI-VII – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com os respetivos valores limite legislado	75
Tabela VI-VIII – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com os respetivos valores limite legislado	77
Tabela VI-IX – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura.....	77
Tabela VIII-I – Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios pontuais propostos	81
Tabela X-I – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar	84

I INTRODUÇÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto do projeto de alteração da unidade industrial EUROCAST, instalada em Estarreja, no ar ambiente local, na situação atual e nas futuras condições de exploração, após a implantação de dois novos fornos de fusão, ao nível dos principais poluentes normalmente associados ao funcionamento de uma indústria de fundição de alumínio, tais como o NO₂, CO, PM10, SO₂, Pb, As, Cd e Ni.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto e a avaliação de impactes foi efetuada 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 pelo funcionamento da EUROCAST, nas condições atuais e futuras.

Os valores obtidos nas diferentes fases do estudo foram comparados com os valores limite estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro de 2010.

O relatório apresentado encontra-se estruturado em onze capítulos principais e 2 anexos: Introdução, Legislação Aplicável, Metodologia, Caracterização do Ambiente Afetado pelo 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, Síntese de Impactes e Lacunas de Conhecimento. O Anexo I apresenta as emissões de poluentes atmosféricos gerados com a circulação do tráfego rodoviário nas vias consideradas no presente estudo e o Anexo II contém a descrição dos modelos utilizados no 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 n.º 102/2010, de 23 de Setembro, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, 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 n.º 2008/50/CE, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, de 15 de Dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Na Tabela II-I são apresentados os valores limite estipulados na legislação para os poluentes NO₂, CO, PM10, SO₂ e Pb.

Os valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio (As), cádmio (Cd) e níquel (Ni), que são fixados no Anexo XIX do Decreto-Lei n.º 102/2010, são apresentados na Tabela II-II.

Tabela II-I – Resumo dos valores limite considerados para os poluentes NO₂, CO, PM10, SO₂ e chumbo (Pb)

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
Decreto-Lei n.º 102/2010	NO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg.m ⁻³ ⁽¹⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg.m ⁻³
	CO	Valor máximo diário da média das 8h para proteção da saúde humana	Horário	10000 µg.m ⁻³
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg.m ⁻³ ⁽²⁾
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg.m ⁻³

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
	SO ₂	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 µg.m ⁻³ ⁽³⁾
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 µg.m ⁻³ ⁽⁴⁾
	Chumbo (Pb)	Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	0,5 µg.m ⁻³

(1) A não exceder mais de 18 horas por ano civil;

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

(3) A não exceder mais de 24 vezes por ano civil;

(4) A não exceder mais de 3 vezes por ano civil.

Tabela II-II – Valores alvo considerados para os poluentes arsénio (As), cádmio (Cd) e níquel (Ni)

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	PERÍODO	VALOR ALVO
Decreto-Lei n.º 102/2010	Arsénio (As)	Anual	6 ng.m ⁻³ (=6x10 ⁻³ µg.m ⁻³)
	Cádmio (Cd)	Anual	5 ng.m ⁻³ (=5x10 ⁻³ µg.m ⁻³)
	Níquel (Ni)	Anual	20 ng.m ⁻³ (=2x10 ⁻² µg.m ⁻³)

III METODOLOGIA

III.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTUDO

O estudo de qualidade do ar efetuado pretende avaliar os níveis de NO₂, CO, PM10, SO₂, Pb, As, Cd e Ni na envolvente da unidade industrial da EUROCAST, tendo em conta as características de funcionamento da unidade, na situação atual e nas futuras condições de exploração, após a instalação de dois fornos de fusão.

Para a caracterização do ambiente afetado pelo projeto procedeu-se à avaliação dos níveis de concentração de poluentes registados nas estações de qualidade do ar de Estarreja-Teixugueira (suburbana industrial) e de Anta-Espinho (suburbana de fundo) e à modelação da dispersão atmosférica, a nível local, considerando as emissões inventariadas nesta fase, para os poluentes NO₂, CO, PM10, SO₂, Pb, As, Cd e Ni. Procedeu-se também à 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.

Para a avaliação de impactes na fase de exploração da unidade, após a instalação dos dois fornos de fusão, procedeu-se à modelação da dispersão atmosférica, a nível local, considerando as emissões determinadas perante as novas condições de funcionamento da instalação, acrescidas das emissões inventariadas na situação atual.

Os resultados obtidos, tanto nas condições atuais de funcionamento da unidade, como após a instalação dos dois fornos de fusão, foram comparados com os valores limite de qualidade do ar do Decreto-Lei nº 102/2010, de forma a avaliar o impacto da instalação na qualidade do ar local.

Foram também apresentadas algumas medidas a ter em consideração para minimização de impactes na qualidade do ar, bem como o plano de monitorização aplicável às novas condições de funcionamento das duas chaminés associadas aos fornos de fusão de alumínio.

III.2 DOMÍNIO DE ESTUDO

A unidade industrial da EUROCAST encontra-se localizada a cerca de 4 km, a noroeste, do centro da cidade de Estarreja. A envolvente próxima à unidade é constituída por zonas industriais e habitacionais.

A área definida para aplicação do modelo (Figura III-1) foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

1. Enquadramento da instalação no domínio em estudo;
2. Topografia da envolvente;
3. Localização das zonas habitacionais e fontes emissoras mais relevantes.

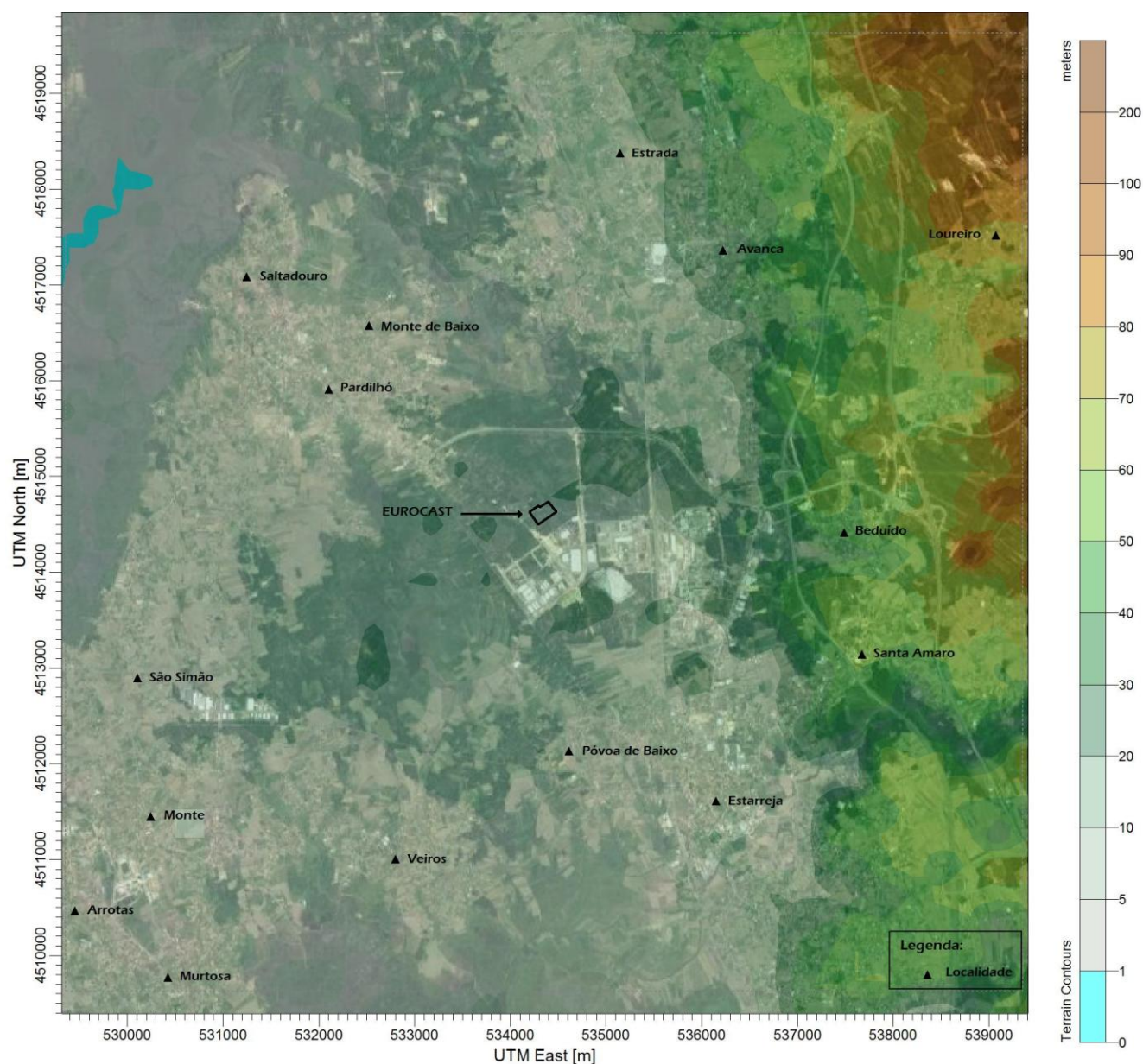


Figura III-1 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo.

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

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

Tabela III-H – Características do domínio em estudo

PARÂMETROS		ESCALA LOCAL
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM Datum WGS84 – Fuso 29)	Este (x)	529354
	Norte (y)	4509628
Extensão máxima a Este (metros)		10000
Extensão máxima a Norte (metros)		10000
Área (km ²)		100
Espaçamento da Malha Cartesiana (metros)		250
Número de Recetores (células)		1681

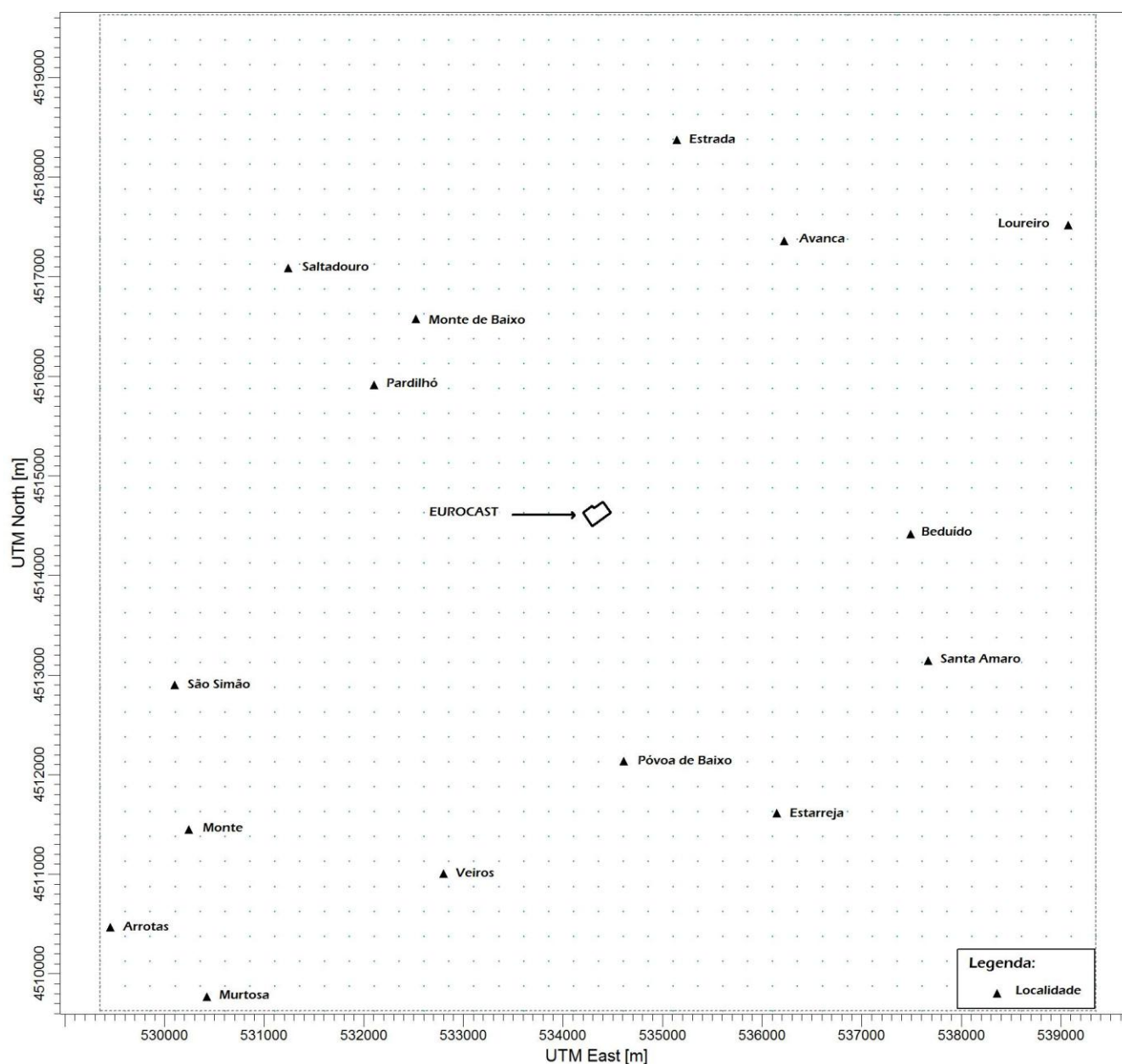


Figura III-2 – Grelha de recetores do domínio de estudo.

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.

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura III-1 do ponto 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 EUROCAST e existentes na envolvente próxima foram introduzidos no modelo tendo como base as especificações volumétricas fornecidas pelo proponente.

III.4 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as emissões associadas ao funcionamento das fontes pontuais da EUROCAST, nas condições atuais e futuras de exploração (após a instalação dos dois fornos de fusão).

Para além das fontes estacionárias da instalação, foram consideradas as emissões do tráfego rodoviário das principais vias existentes no domínio em estudo, nomeadamente da A1, A29, EN109, EN1, EN224, vias municipais e das principais vias de acesso à unidade industrial (via 1, via 2 e via 3).

A influência das restantes fontes emissoras é contemplada pelo valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas entre 2011 e 2015, na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho, localizada a cerca de 24 km a norte do local de implantação da unidade industrial da EUROCAST. Assim, os valores de fundo a considerar no presente estudo são:

$$\text{NO}_2 = 18,5 \mu\text{g.m}^{-3}$$

$$\text{CO} = 370,7 \mu\text{g.m}^{-3}$$

$$\text{PM}_{10} = 27,3 \mu\text{g.m}^{-3}$$

$$\text{SO}_2 = 1,7 \mu\text{g.m}^{-3}$$

Para os restantes poluentes em estudo (Pb, Cd, As e Ni), uma vez que estes não são monitorizados nas estações da rede nacional de qualidade do ar, foi considerada apenas a contribuição das fontes emissoras da EUROCAST para os valores estimados.

A Figura III-3 e a Figura III-4 apresentam, respetivamente, o enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, para a situação atual e futura.

A Figura III-5 apresenta, em detalhe, as fontes emissoras consideradas nas condições atuais de funcionamento da instalação. A Figura III-6 apresenta, em detalhe, as fontes emissoras tidas em consideração na avaliação de impactes, após as alterações previstas para a situação futura de exploração da unidade.

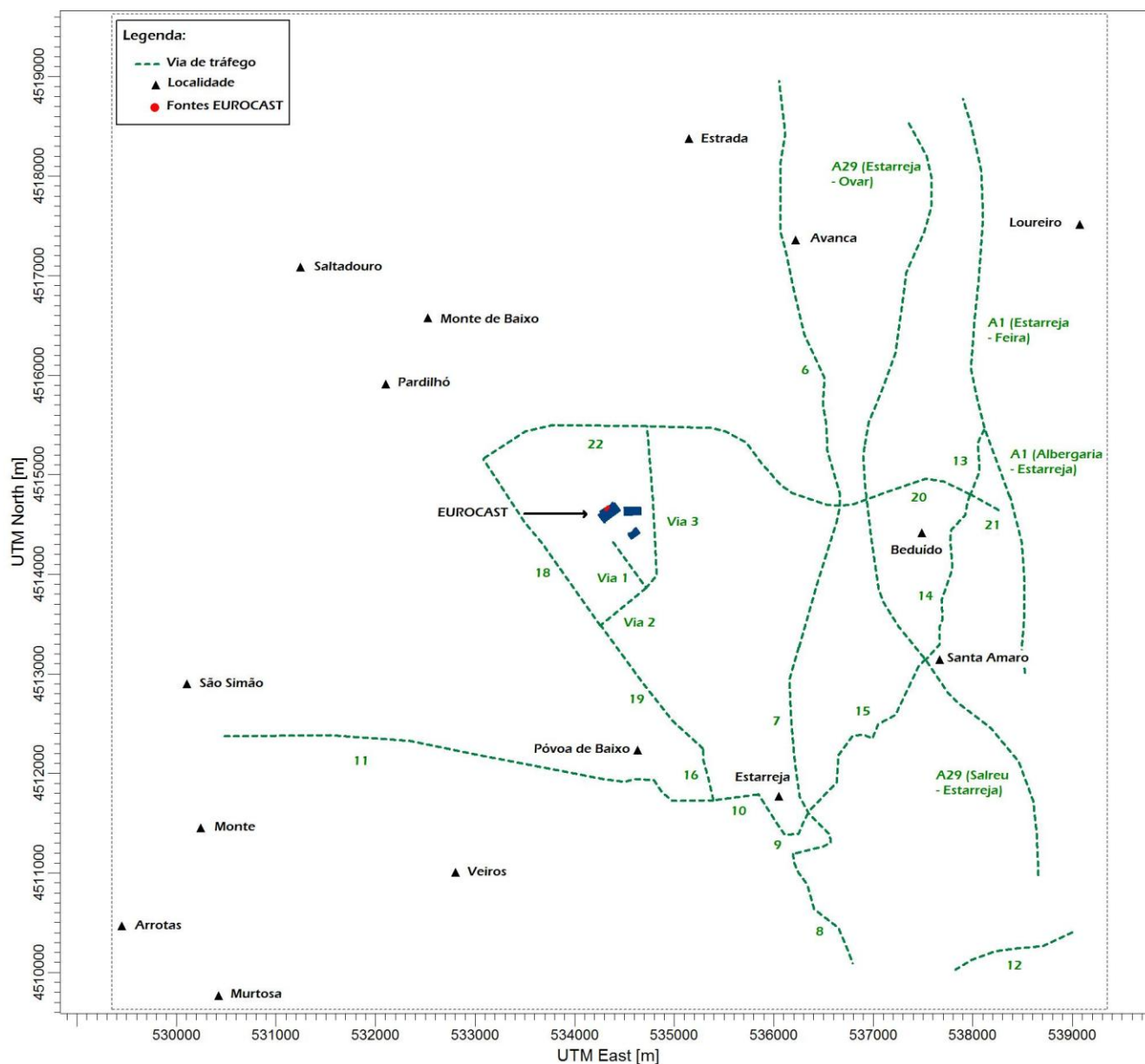


Figura III-3 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação atual).

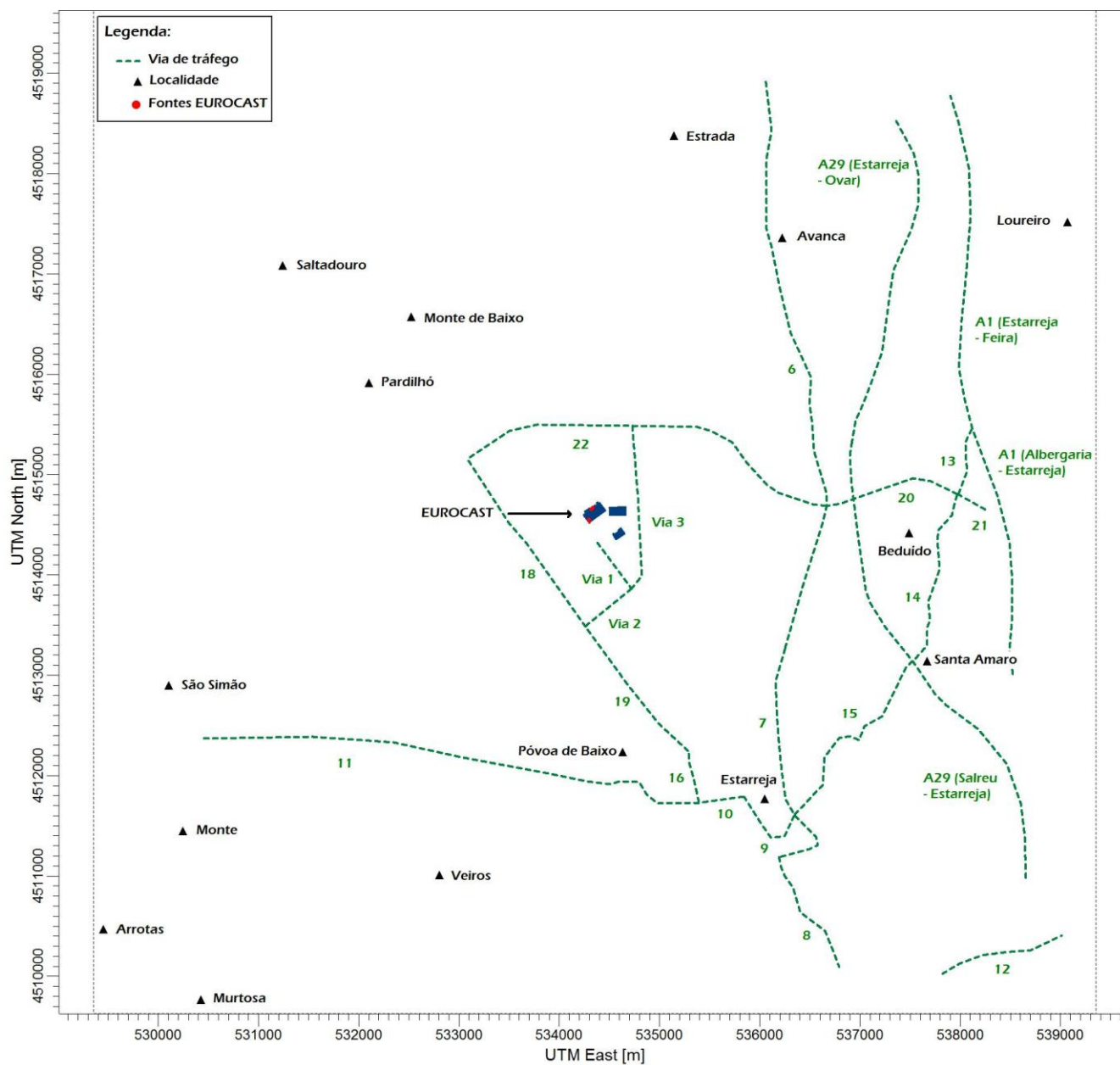


Figura III-4 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras inseridas no domínio (situação futura).

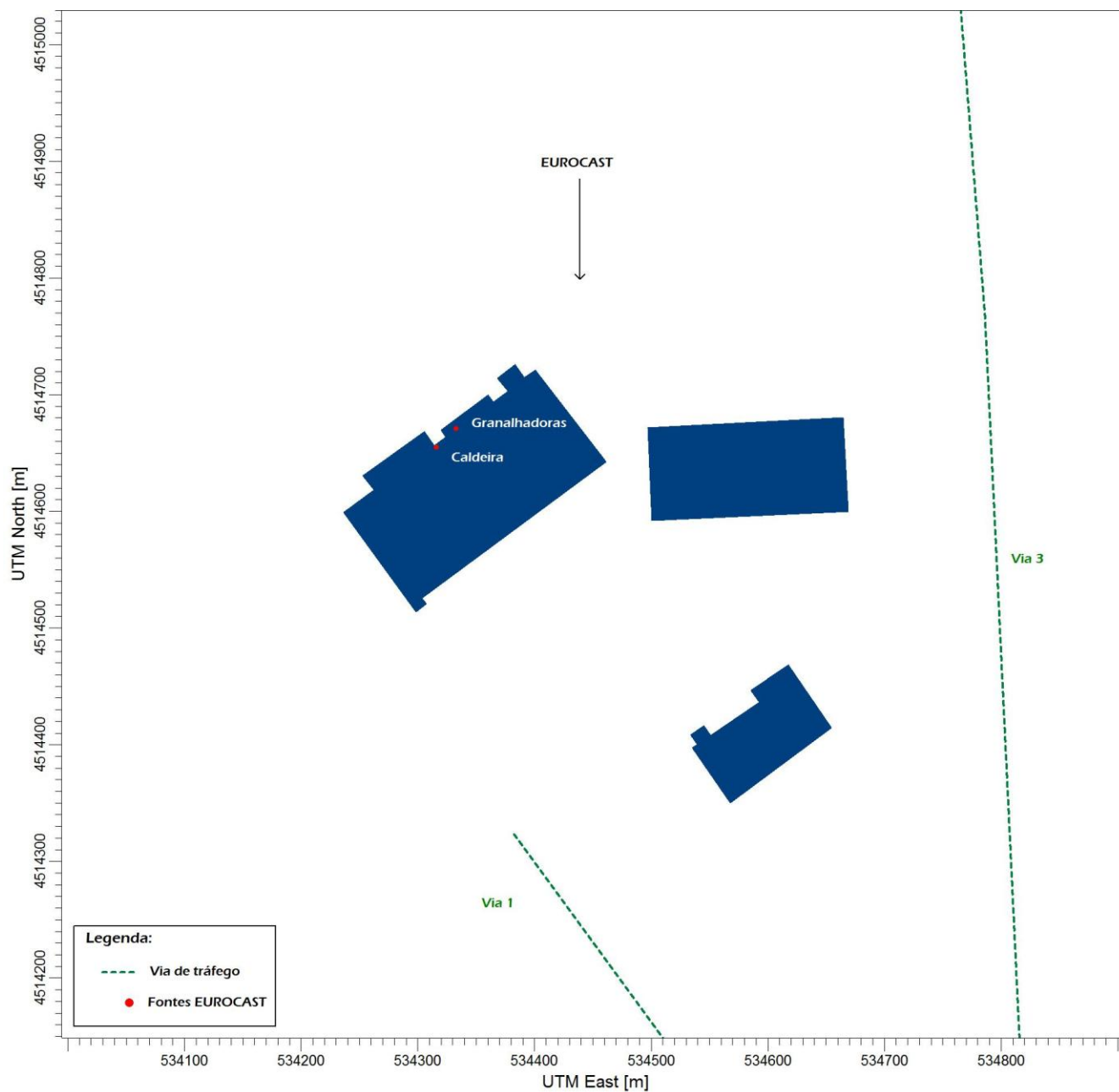


Figura III-5 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, nas condições atuais de funcionamento da instalação.

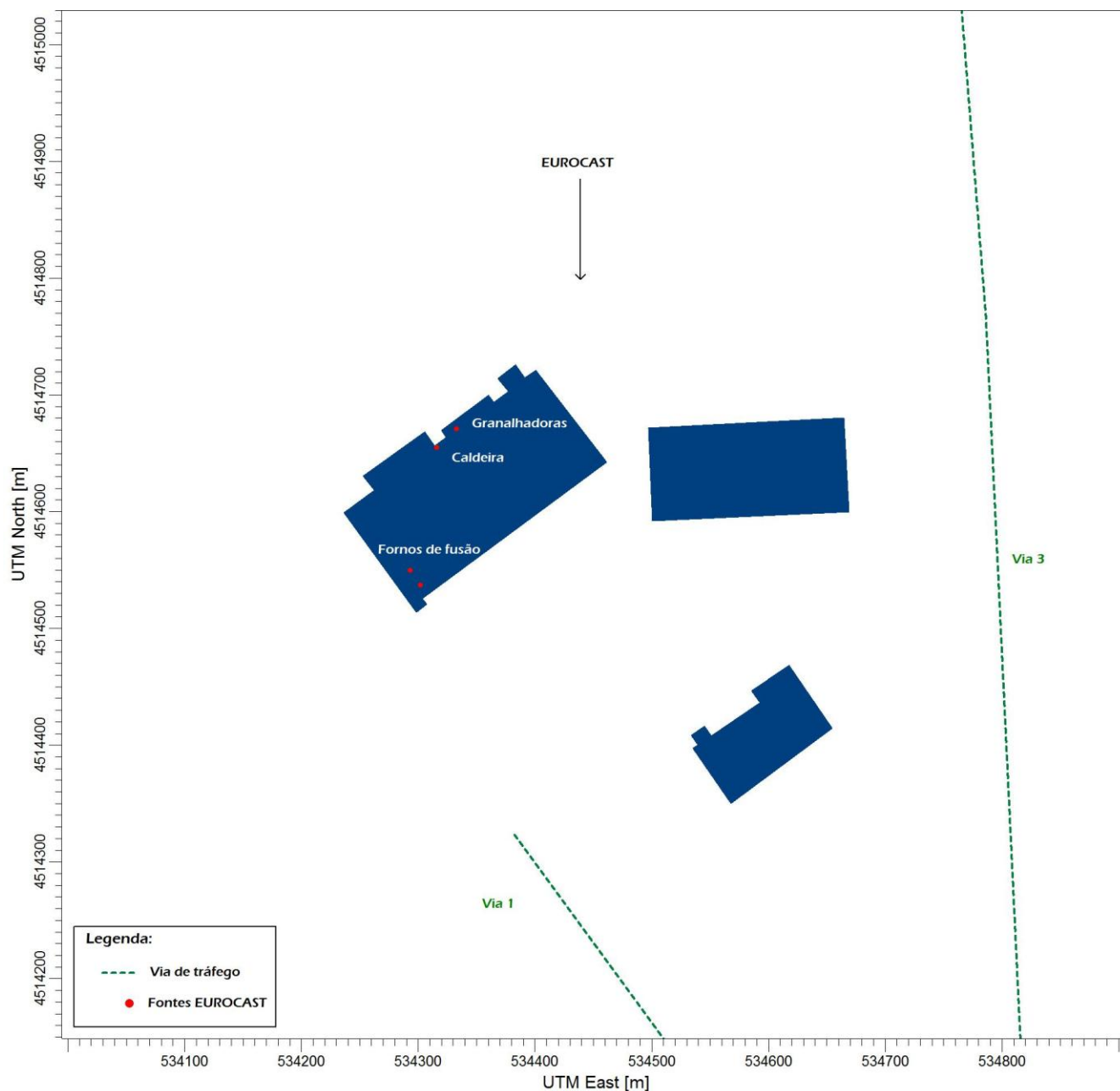


Figura III-6 – Enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo, nas condições futuras de funcionamento da instalação.

Fontes Fixas

A EUROCAST tem atualmente 2 chaminés em funcionamento, uma associada à caldeira para aquecimento de águas e outra associada às três granalhadoras (que estão agregadas numa única chaminé). No processo futuro

de funcionamento da unidade industrial haverá a instalação de duas novas chaminés, associadas a fornos de fusão.

As emissões inseridas no modelo de dispersão tiveram em consideração o período real de funcionamento das fontes em avaliação, para uma melhor representatividade dos dados utilizados. De acordo com a informação fornecida pelo proponente, as emissões provenientes de todas as fontes foram alocadas a 24 horas do dia durante todo o ano, com exceção da fonte associada à caldeira, à qual se associa um período de funcionamento das 08h00 às 16h00 (8 horas por dia, durante o ano), tanto para a situação atual, como para a futura.

As emissões provenientes das fontes pontuais pertencentes à EUROCAST, apresentadas na Tabela III-II, para a situação atual e futura, tiveram em consideração a informação disponibilizada pelo proponente.

Tabela III-II – Dados estruturais das fontes fixas da EUROCAST, fatores de emissão e características do escoamento, para os dois cenários em avaliação: atual e futuro

Fonte	Cenário	Altura (m)	Diâmetro (m)	Temp. (°C)	Vel. (m.s ⁻¹)	Emissões (g.s ⁻¹)							
						NO ₂	CO	PM10	SO ₂	Pb	As	Cd	Ni
Caldeira	Atual e Futuro	16,5	0,18	156	4,0	1,94x10 ⁻²	3,24x10 ⁻²	3,24x10 ⁻³	2,27x10 ⁻³	-	-	-	-
Granalhadoras	Atual e Futuro	19,0	0,90	20	9,2	-	-	9,24x10 ⁻³	-	5,44x10 ⁻⁵	3,26x10 ⁻⁵	3,26x10 ⁻⁵	1,09x10 ⁻⁴
Forno de fusão 1	Futuro	16,5	0,75	20	2,3	1,55x10 ⁻²	4,59x10 ⁻³	1,91x10 ⁻²	6,31x10 ⁻³	4,01x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵
Forno de fusão 2	Futuro	16,5	0,75	20	2,3	1,55x10 ⁻²	4,59x10 ⁻³	1,91x10 ⁻²	6,31x10 ⁻³	4,01x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵	1,43x10 ⁻⁵

Tráfego Rodoviário

Foram incluídas as emissões das principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação, designadamente, os troços da A1, A29, EN109, EN1, EN224, vias municipais e das principais vias de acesso à unidade industrial (via 1, via 2 e via 3).

Os volumes de tráfego da A1 e A29 foram consultados no relatório de Tráfego do 4º Semestre de 2016² e encontram-se sintetizados na Tabela I.1, do Anexo I. Os sublanços 1, 2, 3 e 4 correspondem, respetivamente, a Albergaria-Estarreja (A1), Estarreja-Feira (A1), Salreu-Estarreja (A29) e Estarreja-Ovar (A29).

Os volumes de tráfego das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do Município de Estarreja, em 2011, e encontram-se sintetizados no Anexo I, nas Tabela I.2 à Tabela I.5.

Foram ainda consideradas as emissões provenientes do tráfego rodoviário das vias de acesso à instalação designadas por via 1, via 2 e via 3. Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões, apresentados no Anexo I, desde a Tabela I.6 à Tabela I.9, tiveram em consideração os dados disponibilizados pelo proponente, para as condições atuais e futuras de funcionamento da EUROCAST, tendo sido considerado o seguinte horário de funcionamento:

- Situação Atual
 - Veículos ligeiros: 07h00 – 19h00;
 - Carrinhas de compras/Camiões de compras/Camiões de vendas/ Camiões de resíduos (veículos pesados): 08h00 – 18h00.
- Situação Futura
 - Veículos ligeiros: 05h00 – 23h00;
 - Carrinhas de compras/Camiões de compras/ Camiões de resíduos (veículos pesados): 08h00 – 18h00;
 - Camiões vendas (veículos pesados): 08h00 – 20h00.

Salienta-se que para os troços da A1, A29, EN109, EN1, EN224 e vias municipais foram também contempladas as emissões provenientes dos veículos afetos à exploração da atividade, para a situação atual e futura. Para o efeito, o volume de tráfego associado à instalação foi distribuído uniformemente pelas 20 vias do domínio.

De acordo com os valores apresentados na Tabela I.1 (Anexo I), verifica-se que o volume de tráfego gerado com a exploração da unidade, tanto nas condições atuais, como futuras, não promove alterações significativas nos volumes já registados nestas vias.

Relativamente aos fatores de emissão para o tráfego rodoviário, estes foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros *et al.* (2004). Esta metodologia permite a adaptação dos fatores

² Instituto Nacional de Infra-Estruturas Rodoviárias IP, Relatório de Tráfego na rede nacional de Autoestradas 4º Trimestre de 2016

de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook* 2016)³, ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP⁴ e do ISP⁵.

Os dados do ISP 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 2015, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Relativamente aos dados de emissões das autoestradas, a divisão entre ligeiros e pesados é efetuada assumindo a distribuição ligeiros/pesados disponíveis no ISP de 2009, sendo que:

- Percentagem de ligeiros = 94%
- Percentagem de pesados = 6%

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação⁶, valores esses que se apresentam na Tabela I.10, do Anexo I.

Por fim, da Tabela I.11 à Tabela I.26, do Anexo I, apresentam-se, para as vias de tráfego consideradas no estudo, os valores de emissão dos poluentes NO₂, CO e PM10 (poluentes com relevo ao nível do tráfego rodoviário), para os veículos ligeiros e pesados, para a situação atual e futura.

III.5 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, que vão influenciar a dispersão dos poluentes e consequentemente as concentrações estimadas no recetor.

Desta forma é 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 Climatológica⁷ 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 impacte de um projeto.

³ EMEP/CORINAIR, 2016, Group1A3b (i-iv). *Road Transport*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>.

⁴ ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

⁵ ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

⁶ MAMAOT (2016). *Portuguese National Inventory Report*. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

⁷ "Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado", texto retirado do Instituto de Meteorologia, consultado em Abril de 2012.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM⁸, 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 2016 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP).

Para melhorar o desempenho do modelo, sempre que existem estações dentro do domínio de estudo, as observações registadas nessas estações são incorporadas na simulação por uma técnica conhecida *por Data Assimilation*. Assim, na modelação mesometeorológica, conduzida para o ano de 2015 pelo modelo TAPM, foram integrados os dados meteorológicos desse ano das estações de Barragem de Castelo de Burgães e Arouca e, para o ano de 2016, foram integrados dados de Arouca, disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).

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 de Aveiro (1971-2000), disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e Atmosfera). Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados à Normal Climatológica foram os da estação meteorológica de Arouca, para o ano de 2016.

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

Tabela III-III – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direcção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos

Sectores de Direcção do Vento	Gama de Valores (graus)	Sectores de Direcção do Vento	Gama de Valores (graus)
norte (N)	338 - 22	sul (S)	158 - 202
nordeste (NE)	23 - 67	sudoeste (SO)	203 - 247
este (E)	68 - 112	oeste (O)	248 - 292
sudeste (SE)	113 - 157	noroeste (NO)	293 - 337

III.6 MODELAÇÃO DA DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O estudo de qualidade do ar contempla a simulação da dispersão de poluentes para um ano de dados meteorológicos, tendo em conta as emissões inventariadas nas condições atuais e após as alterações previstas na EUROCAST.

⁸ Hurley, P., 2005, The Air Pollution Model (TAPM) version 4, CSIRO Atmospheric Research.

O modelo utilizado para simular a dispersão de poluentes atmosféricos foi o AERMOD, versão 6.8.3, cuja descrição se encontra no Anexo II.

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 é determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, perante a impossibilidade de se considerar os valores horários de concentração de ozono no ar ambiente medida no ano de 2016 (coincidente com o ano meteorológico considerado), foi considerado o valor médio das concentrações horárias de ozono medidas, nos últimos 5 anos de dados disponíveis (2011-2015), na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho, pertencente à Rede de Qualidade do Ar da Agência Portuguesa do Ambiente.

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 e em linha 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 a 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 ocorrido 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 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 (um 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 valores legislados é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

IV CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto, em termos de qualidade do ar, é realizada com base:

- Medição de poluentes efetuada na estação suburbana industrial de Estarreja-Teixugueira e na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho existente na envolvente da EUROCAST e comparação dos valores medidos com os valores limite legislados;
- Modelação da dispersão atmosférica, a nível local, para um ano completo de dados meteorológicos (2016), entrando em linha de conta com as fontes emissoras inventariadas na situação atual e comparação dos resultados com os valores limite legislados.

Neste capítulo é igualmente efetuada a caracterização meteorológica do domínio de estudo, que será aplicada ao estudo de dispersão.

IV.1 METEOROLOGIA

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM foram comparados com os dados da Normal Climatológica de Aveiro (1971-2000), disponibilizado pelo IPMA.

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

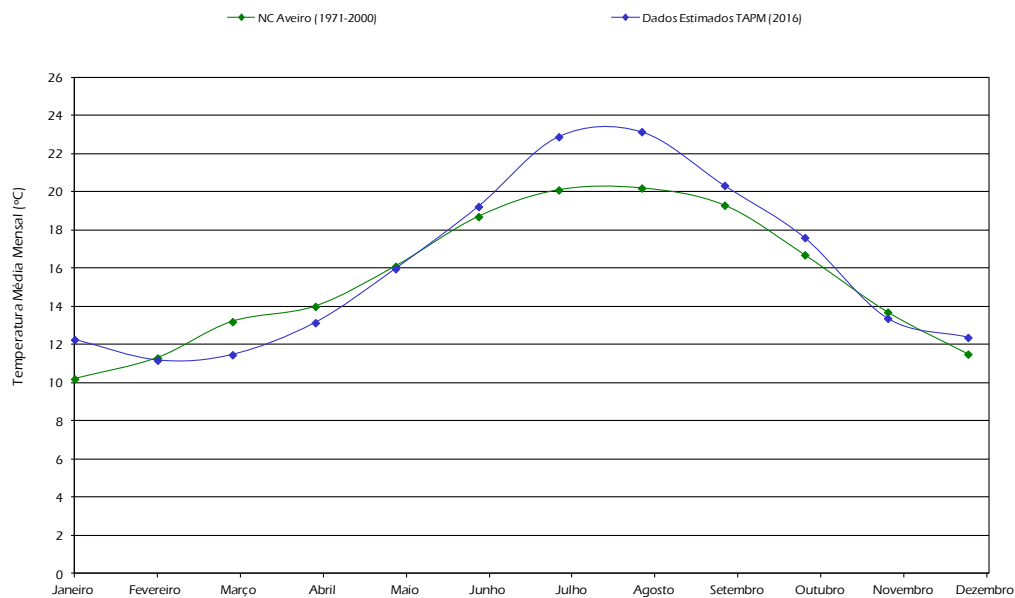


Figura IV-1 – Comparação das médias horárias de temperatura do ar.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

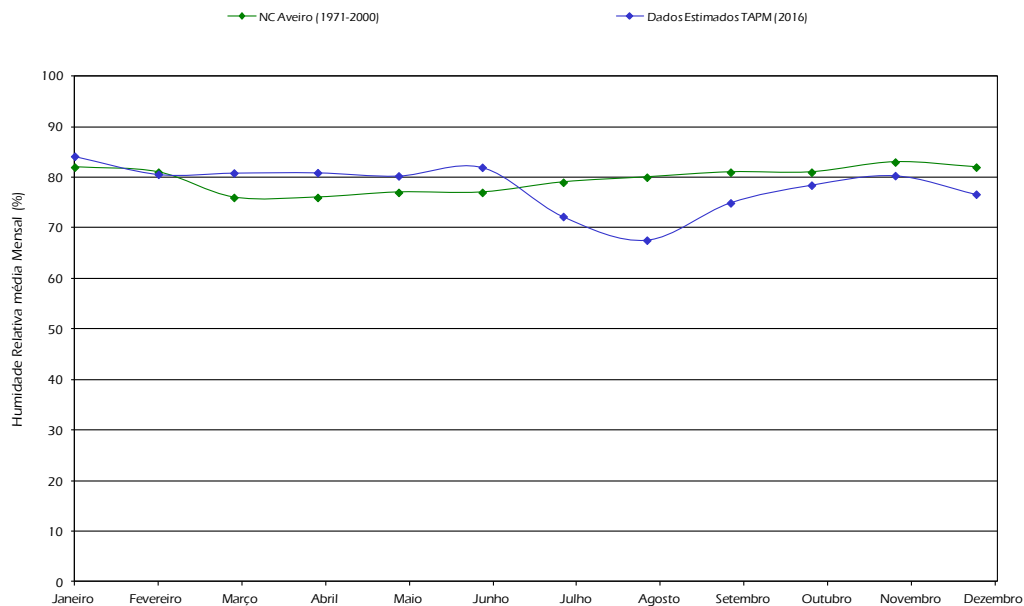


Figura IV-2 – Comparação das médias horárias de humidade relativa.

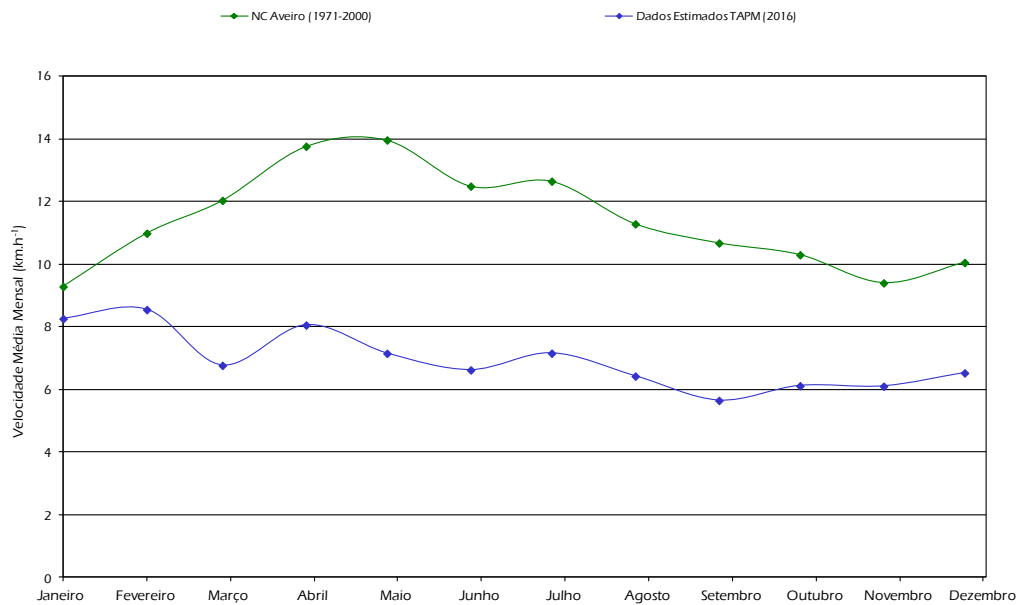


Figura IV-3 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

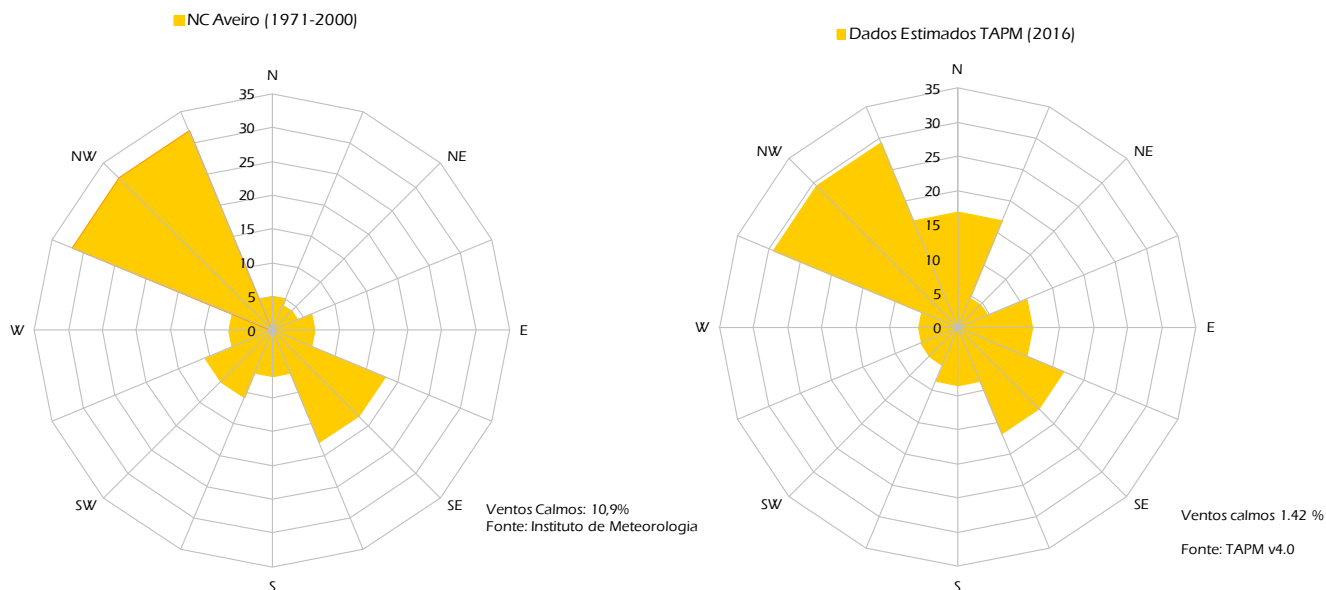


Figura IV-4 – Rosa de ventos da Normal Climatológica de Aveiro, para o período 1971-2000 (esquerda) e Rosa de Ventos estimada pelo TAPM para o ano 2016 (direita).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, para o ano 2016, apresentam um comportamento idêntico ao verificado na NC de Aveiro. Os valores de temperatura estimados variam entre os 10,2°C e os 20,2°C e os presentes na NC variam entre os 11,2°C e os 23,2°C;
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam um comportamento idêntico aos valores registados entre 1971-2000 em Aveiro, sendo possível verificar uma boa concordância entre o ano meteorológico simulado e a NC. Os valores estimados variam entre os 68% e os 84% e registados em Aveiro variam entre os 76% e os 83%;
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (5,7 km.h⁻¹ e os 8,6 km.h⁻¹) são inferiores aos presentes na NC (9,3 km.h⁻¹ e os 14,0 km.h⁻¹), durante todo o ano considerado. Esta diferença poderá ser justificada, entre outras razões, pela localização de Aveiro (zona costeira) relativamente ao local de implantação da instalação (zona com menor influência de vento marítimos);
- No que diz respeito à direção do vento, na NC verifica-se a predominância de ventos de noroeste (32%) e sudeste (18%). Para o ano estimado pelo TAPM, as direções de vento predominantes correspondem aos setores noroeste (29%), sudeste (17%) e norte (17%);

- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo (2016, com dados medidos de direção e velocidade do vento da estação meteorológica de Arouca) é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

IV.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – DADOS ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR

No domínio em estudo, a cerca de 3 km a sudeste do local de implantação da unidade industrial EUROCAST, existe uma estação de monitorização da qualidade do ar – Estarreja-Teixugueira. No entanto, uma vez que esta é uma estação suburbana industrial, recorreu-se também aos dados monitorizados na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho, localizada a 24 km a norte da unidade, relevante para a avaliação dos valores de fundo a contemplar no presente estudo.

A Figura IV-5 apresenta o enquadramento espacial das duas estações de monitorização da qualidade do ar consideradas no estudo.

A estação de Estarreja-Teixugueira (suburbana industrial) iniciou a sua atividade em 1990 e abrange os poluentes NO₂, O₃, SO₂, PM10 e PM2,5.

A estação de Anta-Espinho (suburbana de fundo) iniciou a sua atividade em 2011 e abrange os poluentes NO₂, O₃, SO₂, PM10 e CO.

Desta forma, dos poluentes alvo de avaliação no presente estudo, foram analisados os dados dos últimos cinco anos de medições, com dados disponíveis (2011-2015), dos poluentes NO₂, CO, PM10 e SO₂, de modo a obter uma representatividade temporal elevada, para as duas estações de monitorização de qualidade do ar, referidas anteriormente.

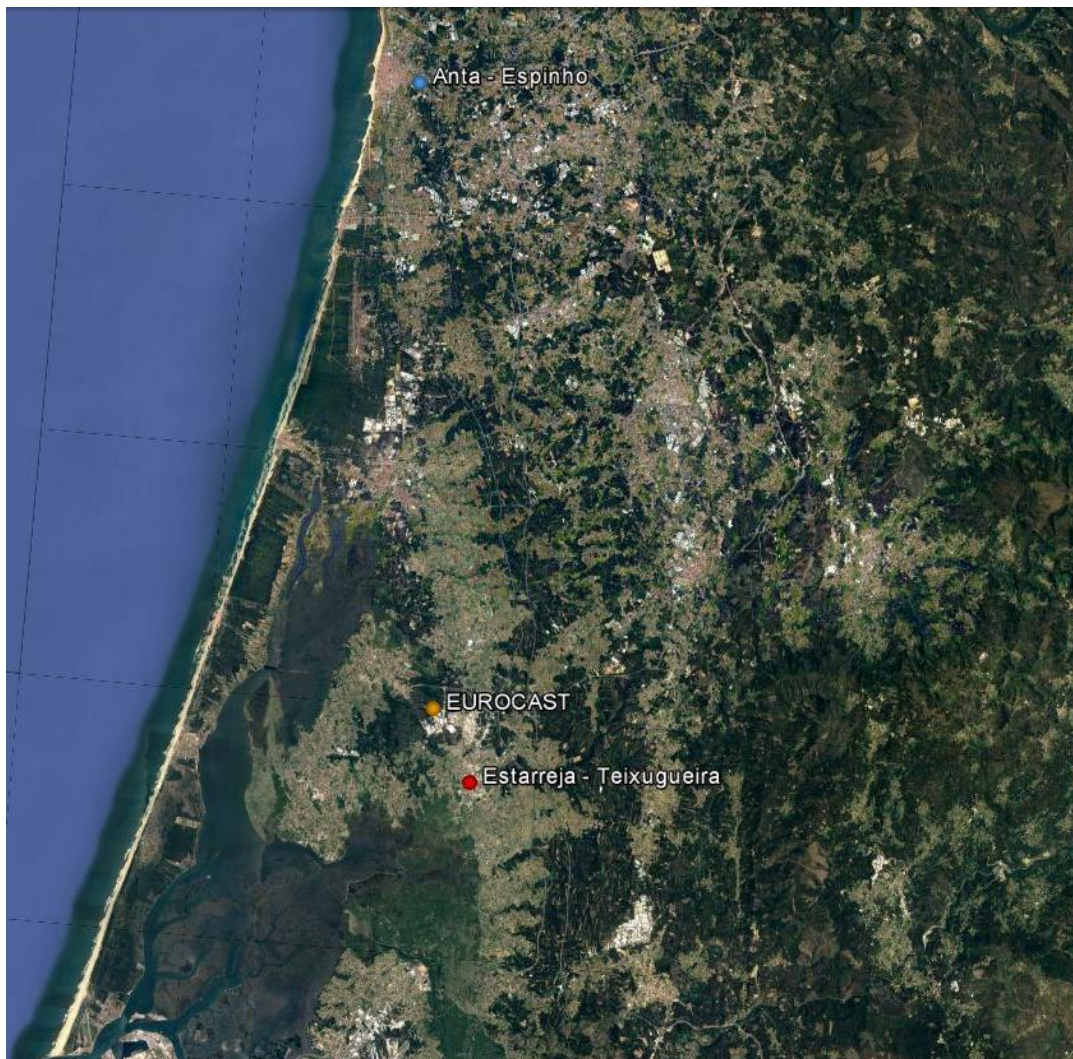


Figura IV-5 – Enquadramento espacial das Estações de Qualidade do Ar (Google Earth 2015).

A Tabela IV-I e a Tabela IV-II apresentam, respetivamente, a comparação dos valores registados na estação suburbana industrial de Estarreja-Teixugueira e na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho, para os anos de 2011-2015, com os valores limite estipulados no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Tabela IV-I - Comparação dos valores de NO₂, PM10 e SO₂ registados na estação de monitorização de qualidade do ar Estarreja-Teixugueira, para os anos de 2011-2015, com os valores limite do DL 102/2010, de 23 de Setembro

	Ano	Base Horária			Base Diária			Base Anual	
		VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)	Nº Excedências	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)	Nº Excedências	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)
NO ₂	2011		110,0	0		-	-		19,1
	2012		98,0	0		-	-		15,7
	2013	200 ⁽¹⁾	95,0	0	-	-	-	40	14,8
	2014		89,0	0		-	-		14,7
	2015		103,0	0		-	-		13,5
PM10	2011		-	-		106,3	60		33,8
	2012		-	-		95,6	46		29,9
	2013	-	-	-	50 ⁽²⁾	91,0	27	40	26,2
	2014		-	-		88,5	28		23,9
	2015		-	-		121,5	23		25,5
SO ₂	2011		166,0	0		29,1	0		6,0
	2012		121,0	0		33,2	0		5,3
	2013	350 ⁽³⁾	152,0 ⁽⁵⁾	0	125 ⁽⁴⁾	25,7 ⁽⁶⁾	0	20	4,6 ⁽⁵⁾
	2014		71,0	0		19,7	0		6,7
	2015		42,0	0		36,5	0		6,6

(1) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil;

(2) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil;

(3) A não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil;

(4) A não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil;

(5) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 69%;

(6) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 48%.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

Tabela IV-II - Comparação dos valores de NO₂, CO, PM10 e SO₂ registados na estação de monitorização de qualidade do ar Anta-Espinho, para os anos de 2011-2015, com os valores limite do DL 102/2010, de 23 de Setembro

Ano	Base Horária			Base Horária			Base Diária			Base Anual	
	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)	Nº Excedências	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med	Nº Excedências	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)	Nº Excedências	VL (µg.m ⁻³)	Conc. Med (µg.m ⁻³)
NO ₂	2011		140,6	0	-	-	-	-	-		19,5
	2012		127,7	0	-	-	-	-	-		21,6
	2013	200 ⁽²⁾	252,2	5	-	-	-	-	-	40	20,5
	2014		178,9 ⁽⁶⁾	0	-	-	-	-	-		13,7 ⁽⁶⁾
	2015		150,7	0	-	-	-	-	-		17,3
CO	2011		-	-	1988,5	0	-	-	-		370,7
	2012		-	-	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-	-		-
	2013	-	-	-	10000	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-	-	-
	2014		-	-	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-	-		-
	2015		-	-	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-	-		-
PM10	2011		-	-	-	-		99,8	27		26,1
	2012		-	-	-	-		83,3	19		23,3
	2013	-	-	-	-	-	50 ⁽³⁾	99,0 ⁽⁷⁾	32	40	39,9 ⁽⁷⁾
	2014		-	-	-	-		92,7 ⁽⁸⁾	19		29,2 ⁽⁸⁾
	2015		-	-	-	-		64,6 ⁽⁹⁾	3		17,9 ⁽⁹⁾
SO ₂	2011		64,0	0	-	-		9,0	0		1,7
	2012		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾		SD ⁽¹⁾
	2013	350 ⁽⁴⁾	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-	125 ⁽⁵⁾	SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	20	SD ⁽¹⁾
	2014		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾		SD ⁽¹⁾
	2015		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾	-	-		SD ⁽¹⁾	SD ⁽¹⁾		SD ⁽¹⁾

(1) SD – sem dados

(2) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil;

- (3) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil;
- (4) A não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil;
- (5) A não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil;
- (6) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 62%;
- (7) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 40%;
- (8) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 68%;
- (9) Neste ano e para este poluente, a eficiência do equipamento foi de 52%.

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os valores máximos horários e médios anuais de NO_2 medidos na estação de Estarreja-Teixugueira, durante o período de 2011-2015, foram inferiores aos respetivos valores limite, verificando-se assim o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, para proteção da saúde humana. As concentrações máximas horárias registadas de NO_2 , na estação de Anta-Espinho, desde 2011 a 2015, foram inferiores ao valor limite, com exceção do valor observado para 2013. No entanto, o número de excedências registado nesse ano não ultrapassou o número permitido (18 horas em cada ano civil), verificando-se desta forma o cumprimento da legislação vigente. Em termos de médias anuais verificou-se o cumprimento do valor limite estipulado na legislação para proteção da saúde humana;
- Em relação ao CO, para a estação Anta-Espinho, apenas existem dados medidos para o ano de 2011, no qual o valor máximo octohorário foi inferior ao valor limite, verificando-se o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, para proteção da saúde humana. O CO não é um poluente monitorizado na estação Estarreja-Teixugueira;
- As concentrações máximas diárias registadas de PM_{10} na estação Estarreja-Teixugueira, entre 2011 e 2015, foram superiores ao valor limite ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$). No entanto, o nº de excedências registado não ultrapassou o número permitido (35 dias em cada ano civil), com exceção dos anos de 2011 e 2012. Quanto à estação de Anta-Espinho apesar se registar valores acima do valor limite legislado, não se verificam excedências em número superior ao permitido, verificando-se desta forma o cumprimento da legislação vigente. Em termos das médias anuais, para ambas as estações, verificou-se o cumprimento do valor limite ($40 \mu\text{g.m}^{-3}$) estipulado na legislação para proteção da saúde humana;
- Os valores médios horários, diários e médios anuais de SO_2 , medidos nas estações de Estarreja-Teixugueira e Anta-Espinho, durante o período de 2011-2015, foram inferiores aos respetivos valores limite, verificando-se assim o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, para proteção da saúde humana.

IV.3 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Nesta fase é realizada a simulação da dispersão dos oito poluentes (NO_2 , CO, PM_{10} , SO_2 , Pb, As, Cd e Ni), para um ano completo de dados meteorológicos (2016), tendo em consideração as emissões inventariadas na situação atual, nomeadamente as emissões geradas pelo tráfego rodoviário das principais vias com dados disponíveis (A1, A29, EN109, EN1, EN224, vias municipais e vias de acesso à unidade industrial) e as emissões provenientes das duas fontes fixas atualmente em funcionamento na EUROCAST (caldeira e granalhadoras).

Os resultados apresentados incluem, para os poluentes NO₂, CO, PM10 e SO₂, o respetivo valor de fundo. De salientar que, neste estudo, não foi possível estabelecer o valor de fundo para o Pb, As, Cd e Ni, uma vez que estes poluentes não são medidos na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho.

IV.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

IV.4.1 Dióxido de Azoto

A Figura IV-6 e a Figura IV-7 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,5 µg.m⁻³.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

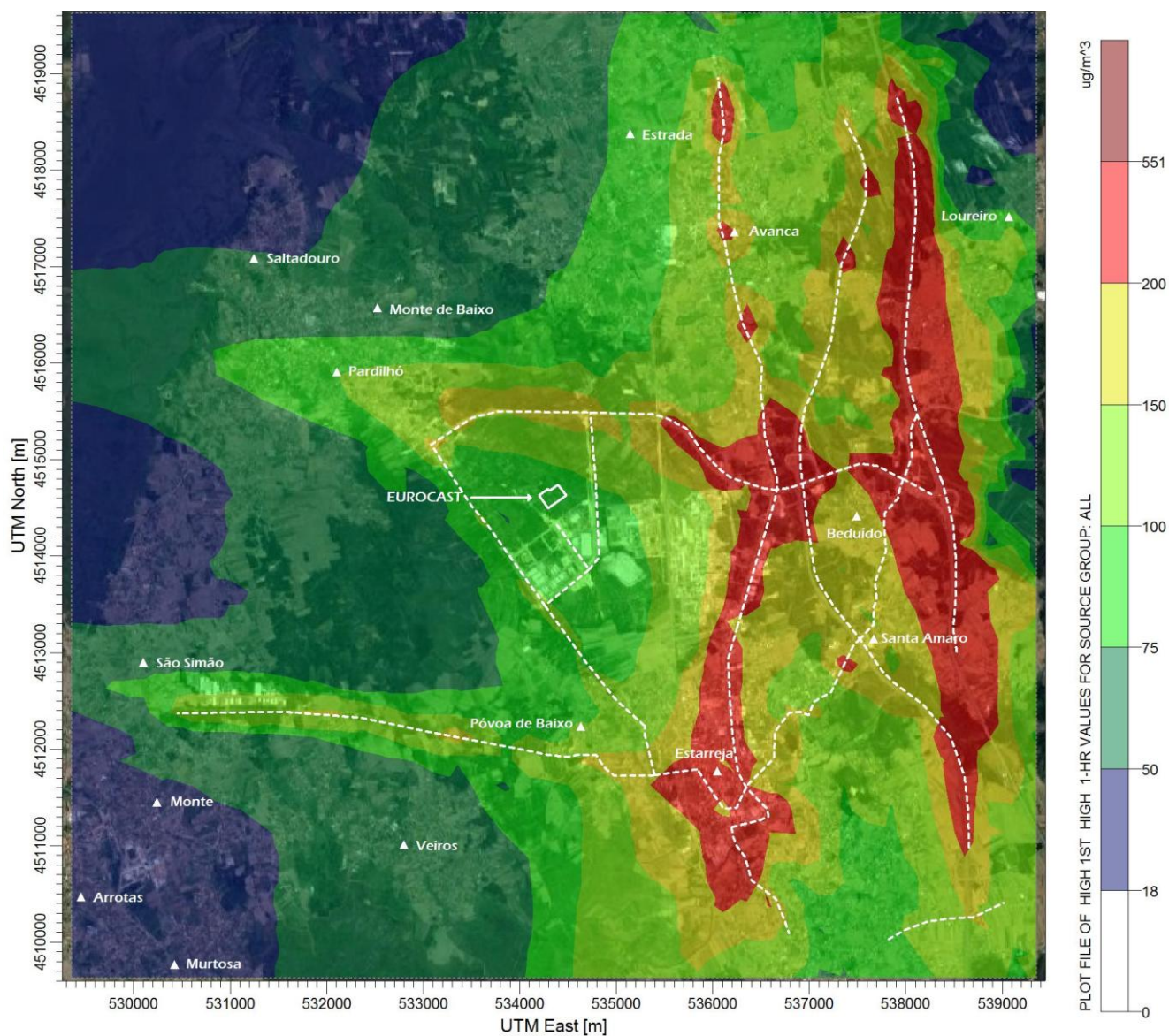


Figura IV-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

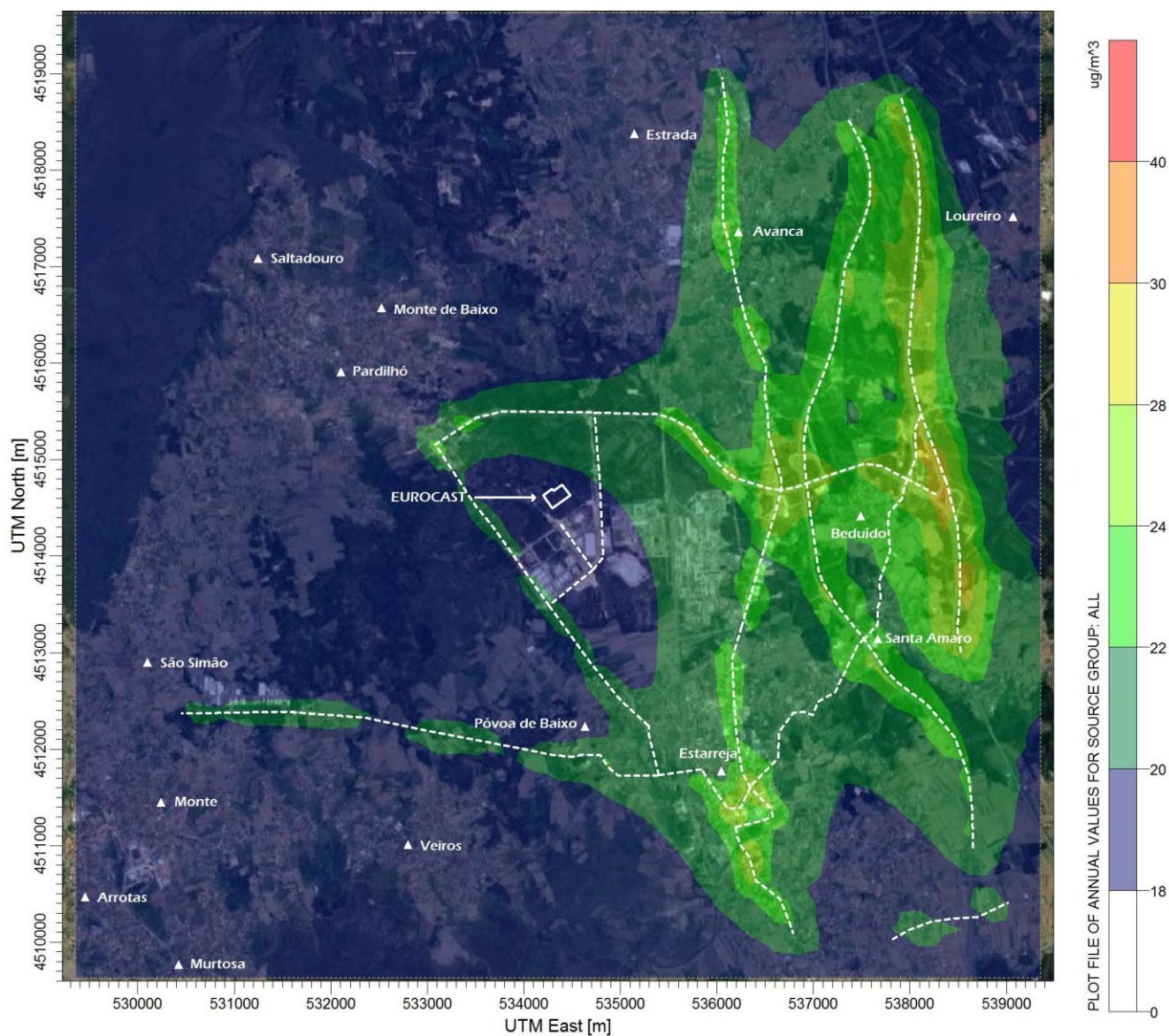


Figura IV-7 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e médias anuais de NO_2 , mostra que, no domínio em estudo, nas condições atuais de funcionamento das fontes consideradas no presente cenário, são registadas concentrações horárias acima do valor limite ($200 \mu\text{g.m}^{-3}$);
- Os valores horários mais elevados foram verificados ao longo das vias de tráfego existentes no domínio em estudo, nomeadamente, nos sublanços pertencentes à A1 e A29, afetando as principais localidades existentes na envolvente;

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

- Relativamente aos valores anuais obtidos, verifica-se o registo de valores inferiores ao valor limite estipulado na legislação, em todo o domínio. Os valores mais elevados são registados na envolvente das vias de tráfego da A1 e A29.

A Tabela IV-III resume os valores máximos estimados para o NO₂ na situação atual e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,5 µg.m⁻³.

Tabela IV-III – Resumo dos valores estimados de NO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		EXC. PERMITIDAS	ÁREA DO DOMÍNIO (km ²) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾		SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Situação Atual	Horário	200	551,1	284,8	18	0,8	0,0
				1083,6			9,0
	Anual	40	30,4	24,4	-	0,0	0,0
				42,2			0,3

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

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

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

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Na situação atual, verificou-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO₂ sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). Considerando que os valores estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), registam-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido (18 horas no ano), gerando uma área em excedência de 0,8 km² (0,8% do domínio). Com a aplicação do fator F2 mais conservativo, obtém-se uma área em excedência de 9,0 km² (8,6% do domínio). Salienta-se que as áreas em excedência, geradas maioritariamente pela circulação de tráfego rodoviário na A1 e A29, afetam as principais localidades existentes na envolvente;
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, mas apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência, confinada às vias rodoviárias (A1 e A29), de 0,3 km² (0,3% do domínio).

IV.4.2 Monóxido de Carbono

A Figura IV-8 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 10000 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 370,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

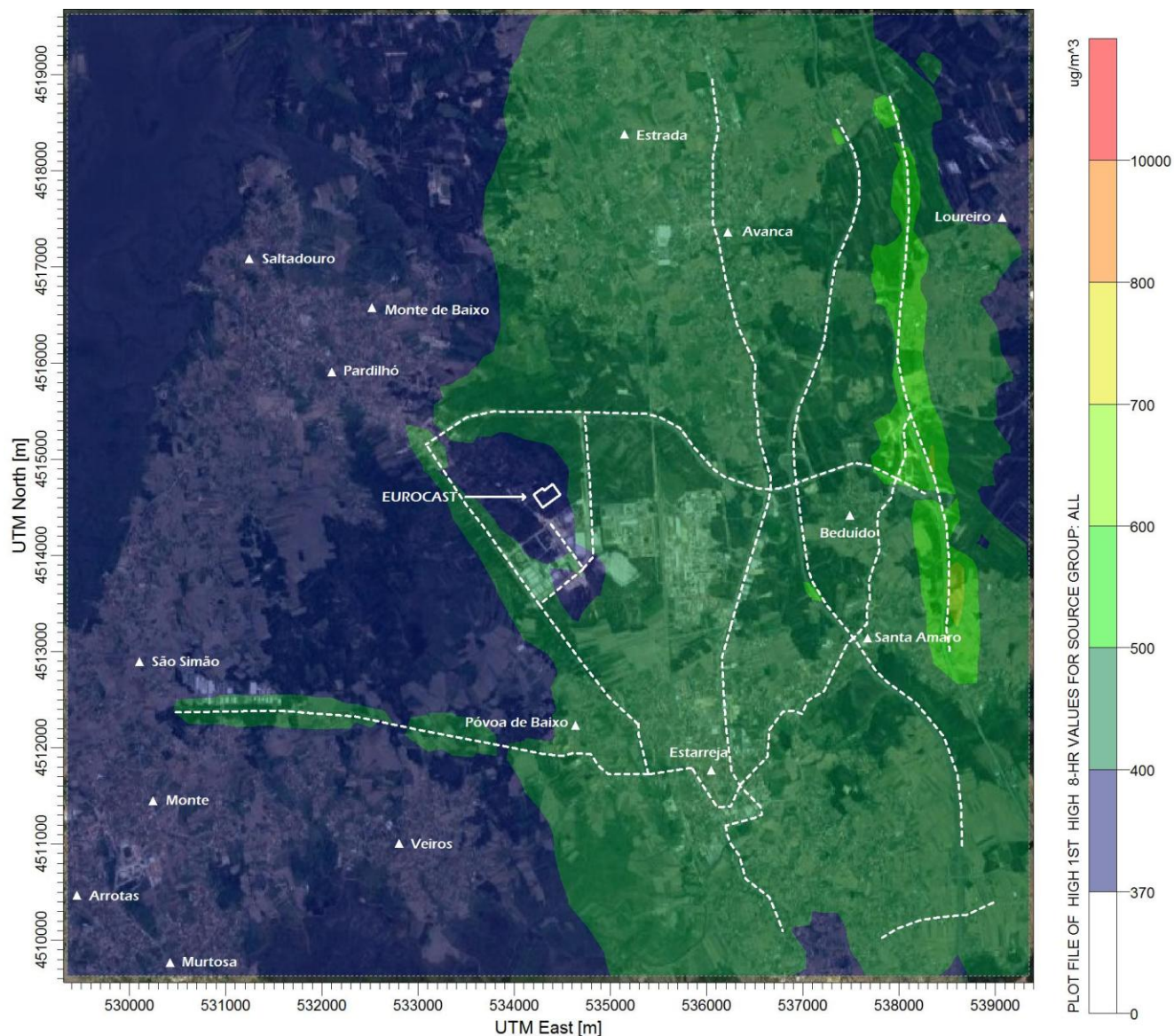


Figura IV-8 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que os valores estimados, em todo o domínio, são muito reduzidos, quando comparados com o valor limite.

A Tabela IV-IV resume os valores máximos estimados para o CO na situação atual e estabelece a sua comparação com o valor limite legislado. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $370,7 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Tabela IV-IV – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾	SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Situação Atual	Octohorário	10000	658,9	514,8 947,2	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os níveis máximos octohorários de CO estimados, nas condições atuais de funcionamento da EUROCAST, são muito inferiores ao valor limite, sem e com aplicação do fator F2 aos valores estimados.

IV.4.3 Partículas em Suspensão PM10

A Figura IV-9 e a Figura IV-10 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ e $40 \mu\text{g.m}^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $27,3 \mu\text{g.m}^{-3}$.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

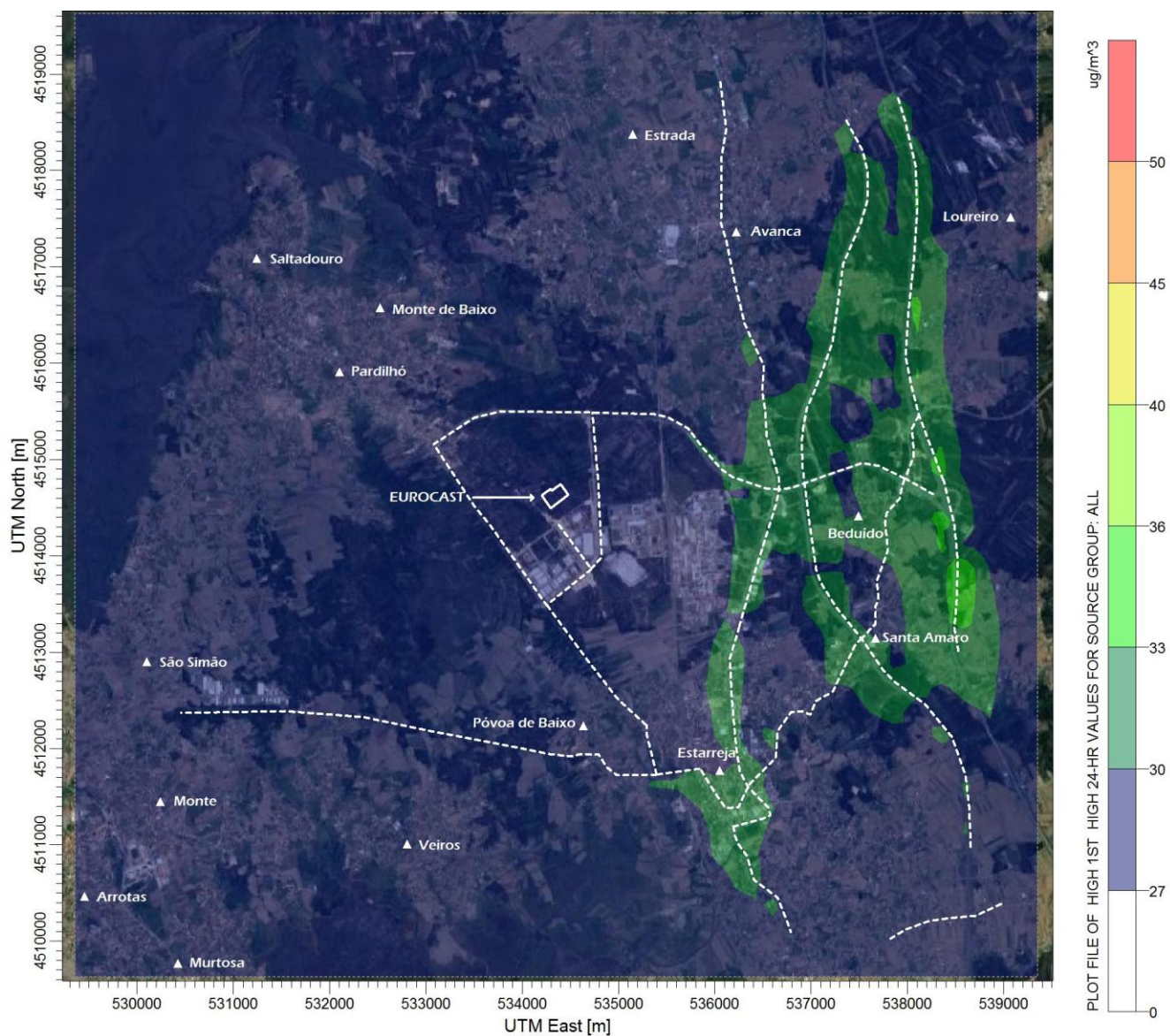


Figura IV-9 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

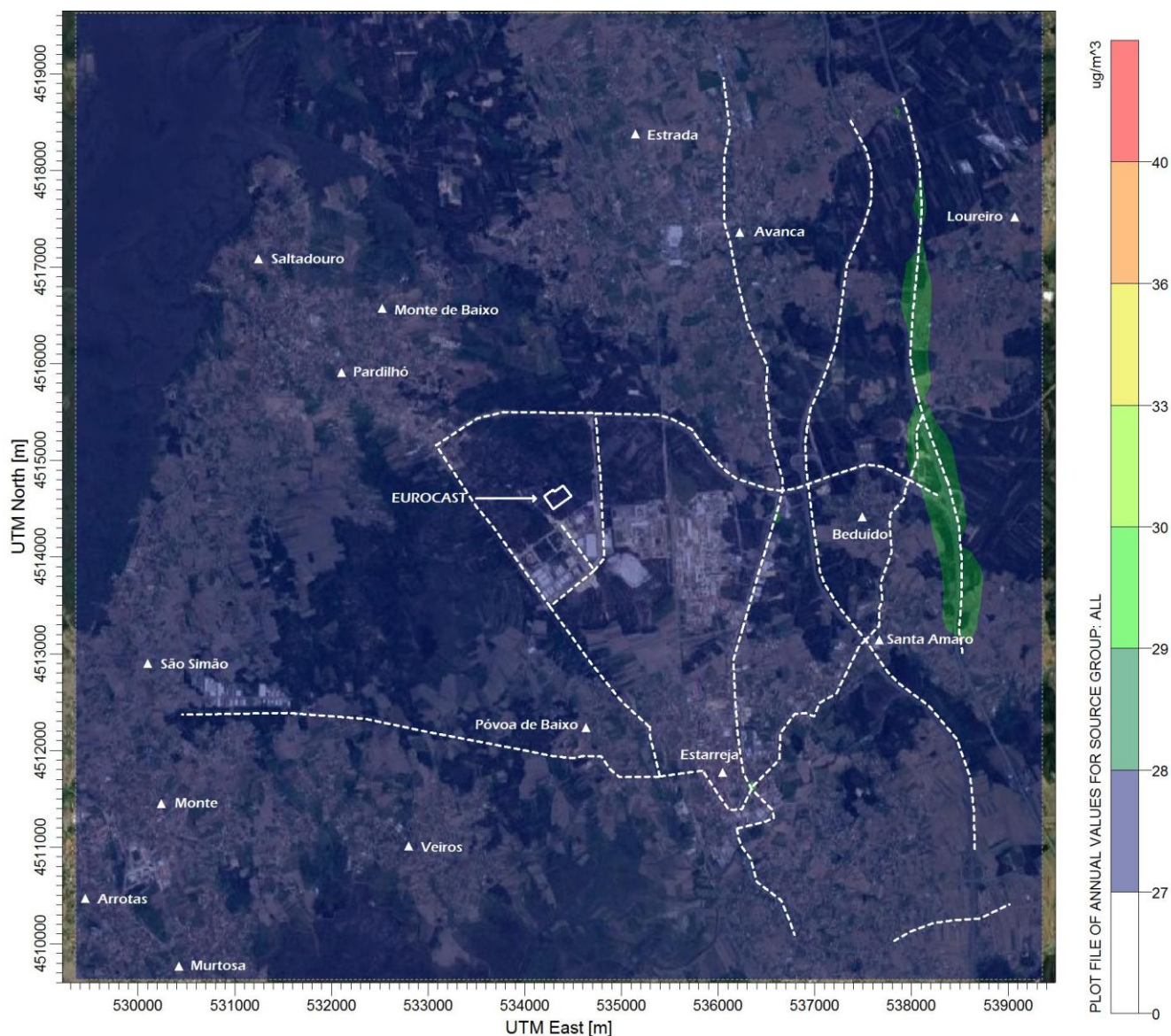


Figura IV-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas diárias de PM10 mostra que os valores mais elevados são registados ao longo das vias de tráfego consideradas no estudo, nomeadamente os troços da A1 e A29. No entanto, os valores estimados foram inferiores ao valor limite estipulado ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$);
- Os valores médios anuais, representados na Figura IV-10, mostram que os valores mais elevados ocorrem ao longo da via de tráfego da A1, não sendo, no entanto, ultrapassado o respetivo valor

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

limite.

A Tabela IV-V resume os valores máximos estimados para as PM₁₀ na situação de atual e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 27,3 µg.m⁻³.

Tabela IV-V – Resumo dos valores estimados de PM₁₀ e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Exc. PERMITIDAS	ÁREA DO DOMÍNIO (km ²) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾		SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Situação Atual	Diário	50	35,3	31,3	35	0,0	0,0
				43,3			0,0
	Anual	40	28,4	27,9	-	0,0	0,0
				29,5			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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os valores máximos diários de PM₁₀ são inferiores ao respetivo valor limite, com e sem aplicação do fator F2 aos valores estimados;
- Os valores anuais deste poluente são reduzidos (muito próximos do valor de fundo definido para este poluente), não se verificando a ultrapassagem do valor limite em nenhum dos recetores do domínio.

IV.4.4 Dióxido de Enxofre

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

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário, diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 350 µg.m⁻³ e 125 µg.m⁻³ respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,7 µg.m⁻³.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

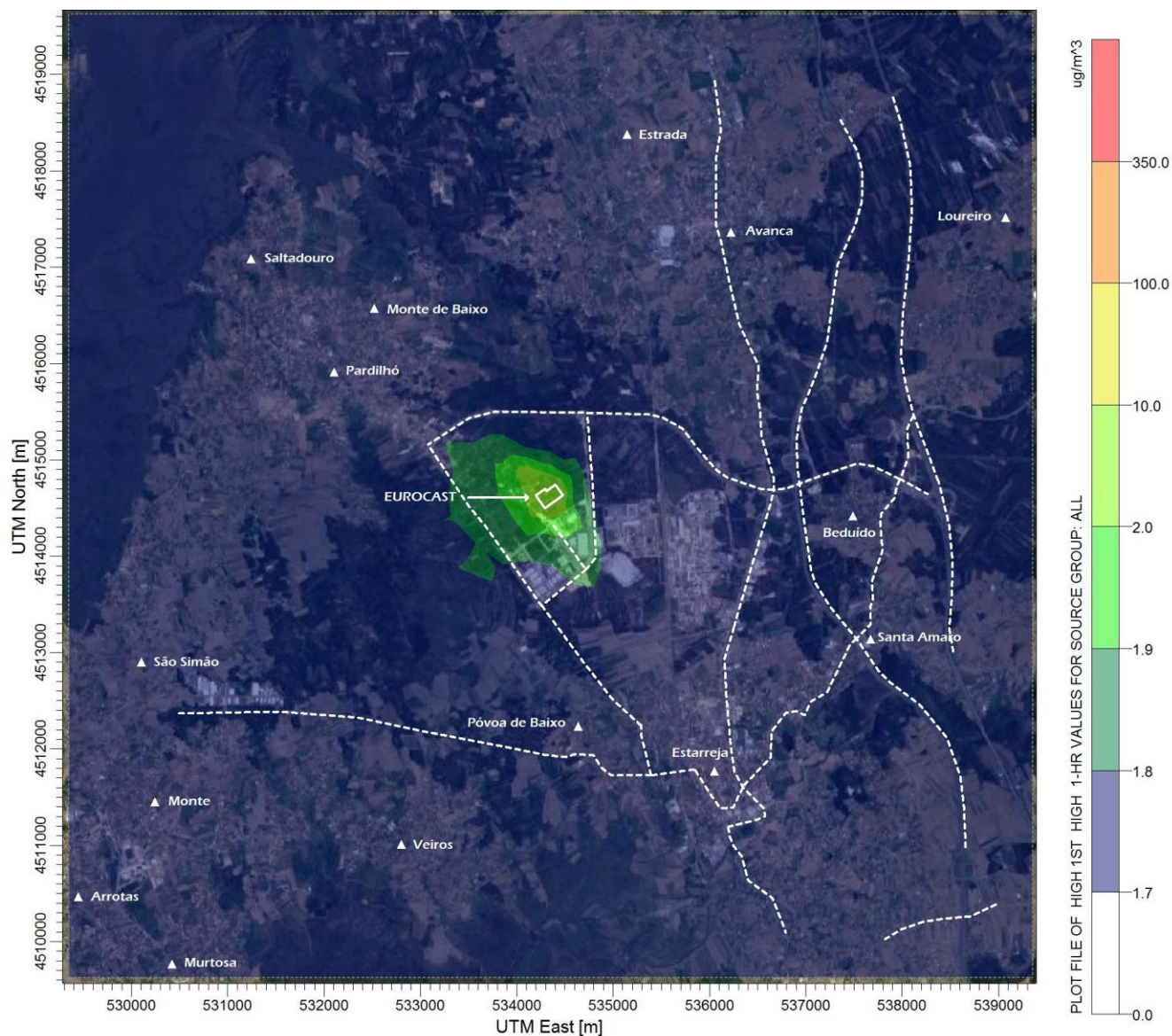


Figura IV-11 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

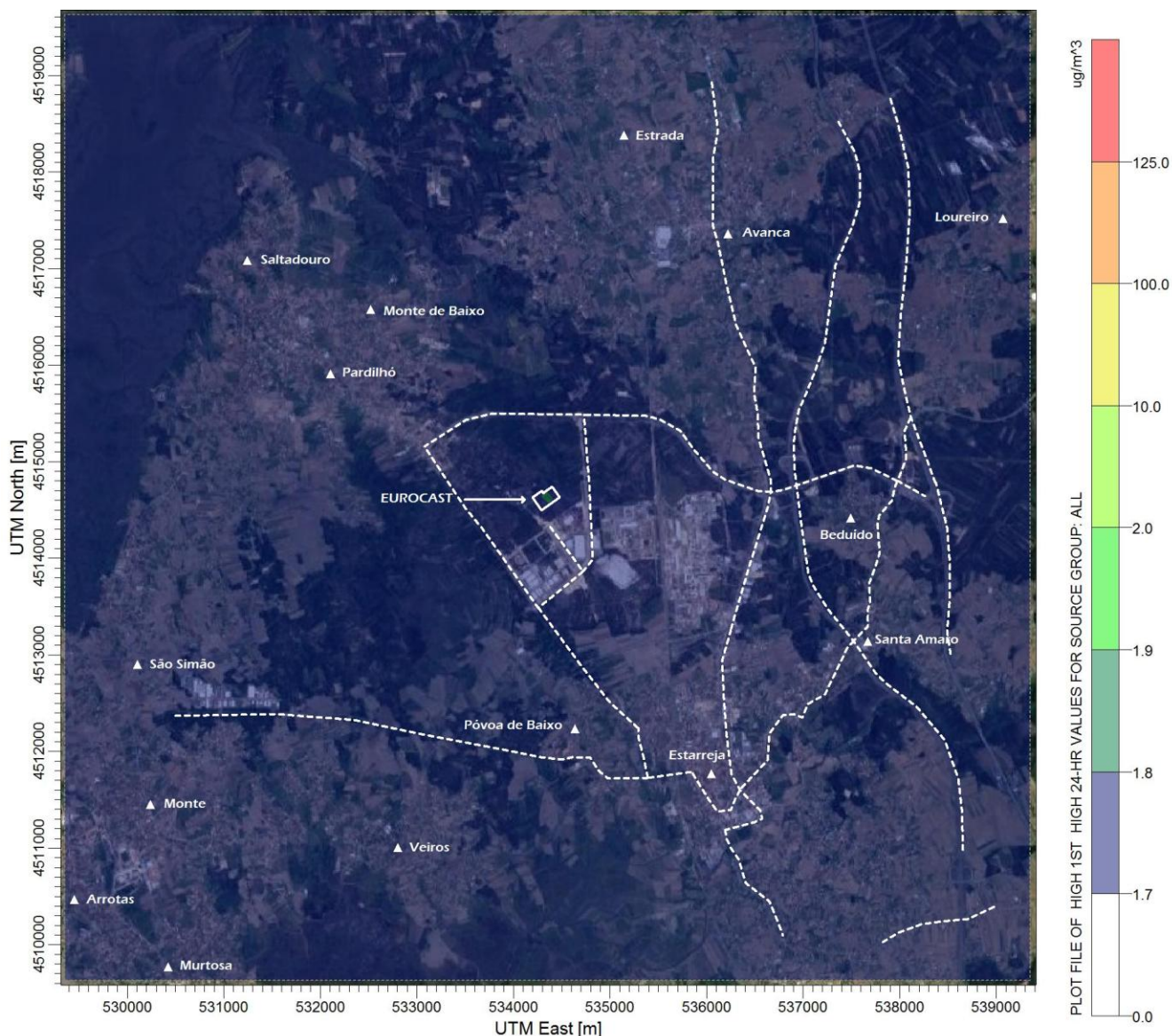


Figura IV-12 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados no interior e na vizinhança próxima da unidade industrial da EUROCAST, atingindo gamas de concentração bastante inferiores aos respetivos valores limite. Em termos diários é evidente a elevada contribuição dos valores de fundo

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

para os valores estimados.

A Tabela IV-VI resume os valores máximos estimados para o SO₂ e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,7 µg.m⁻³.

Tabela IV-VI – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Horário	350	2,4	2,0 3,1	24	0,0	0,0 0,0
	Diário	125	1,8	1,8 2,0	3	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2.

IV.4.1 Chumbo

A Figura IV-13 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de chumbo (Pb).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 0,5 µg.m⁻³.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

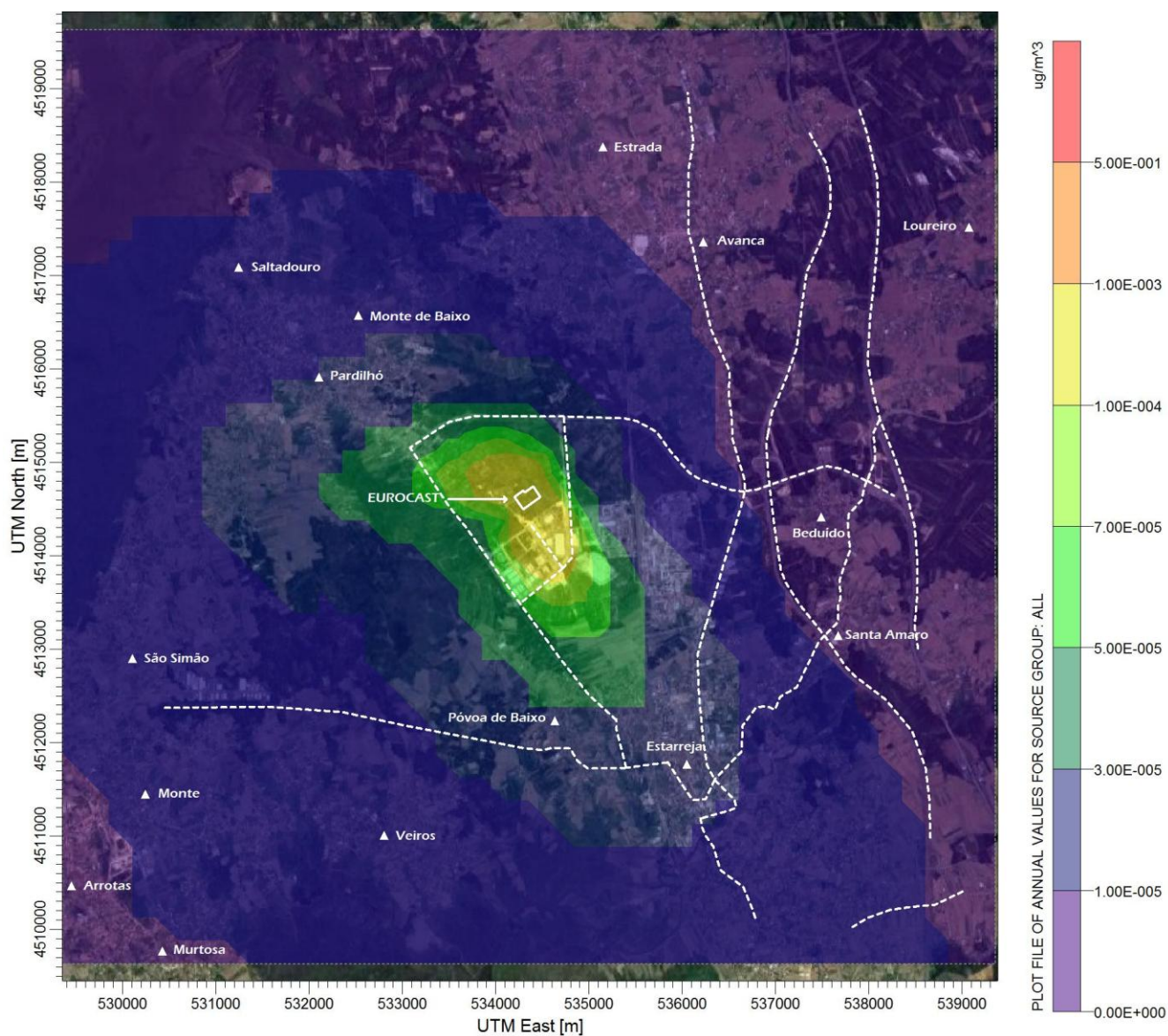


Figura IV-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de chumbo mostra que os valores estimados são inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio, observando-se que os valores mais elevados se registam no interior e na vizinhança próxima da EUROCAST.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

A Tabela IV-VII resume os valores máximos estimados para o Pb e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela IV-VII – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	0,5	$3,3 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$ $6,6 \times 10^{-4}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de chumbo.

IV.4.2 Arsénio

A Figura IV-14 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de arsénio (As).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $6,0 \times 10^{-3} \mu\text{g.m}^{-3}$.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

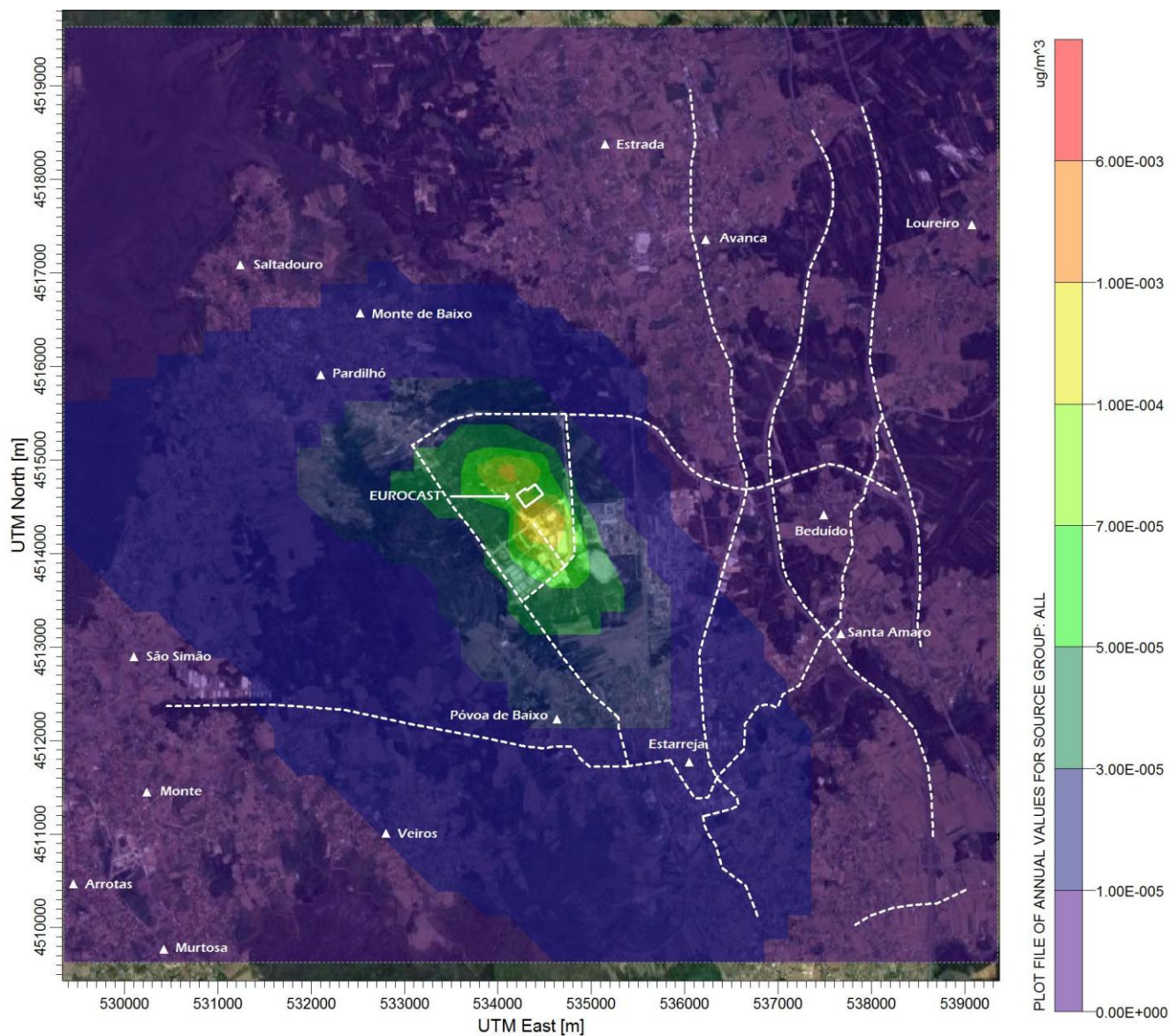


Figura IV-14 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de arsénio mostra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio, verificando-se concentrações mais elevadas no interior e nas imediações da unidade industrial.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

A Tabela IV-VIII resume os valores máximos estimados para o As e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela IV-VIII – Resumo dos valores estimados de As e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$6,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$ $4,0 \times 10^{-4}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de arsénio.

IV.4.3 Cádmio

A Figura IV-15 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de cádmio (Cd).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $5,0 \times 10^{-3} \mu\text{g.m}^{-3}$.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

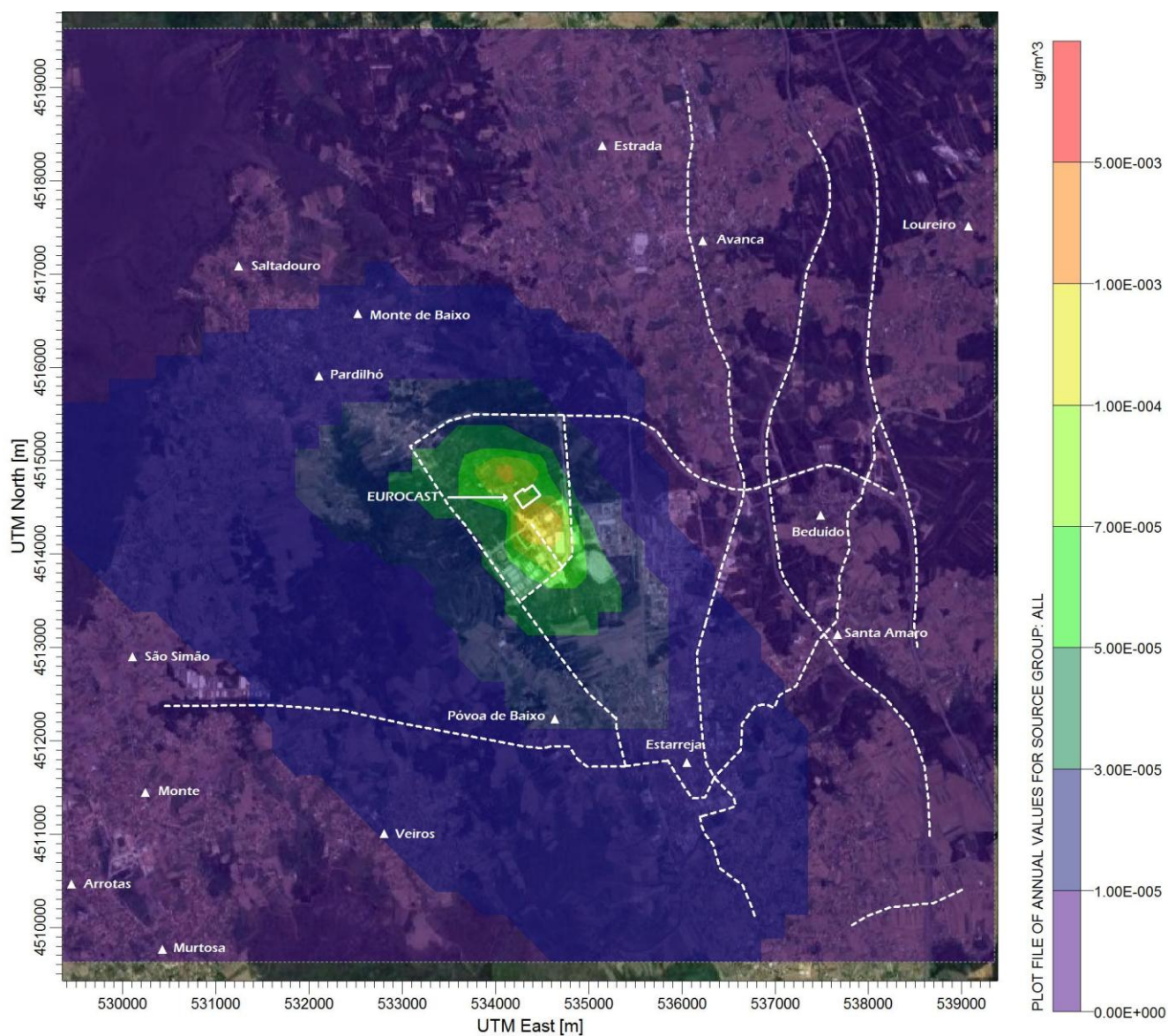


Figura IV-15 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de cádmio mostra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. Observa-se que os valores mais elevados se registam no interior e na vizinhança próxima da EUROCAST.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

A Tabela IV-IX resume os valores máximos estimados para o Cd e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela IV-IX – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$ $4,0 \times 10^{-4}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de cádmio.

IV.4.4 Níquel

A Figura IV-16 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de níquel (Ni).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010 para este poluente, $2,0 \times 10^{-2} \mu\text{g.m}^{-3}$.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

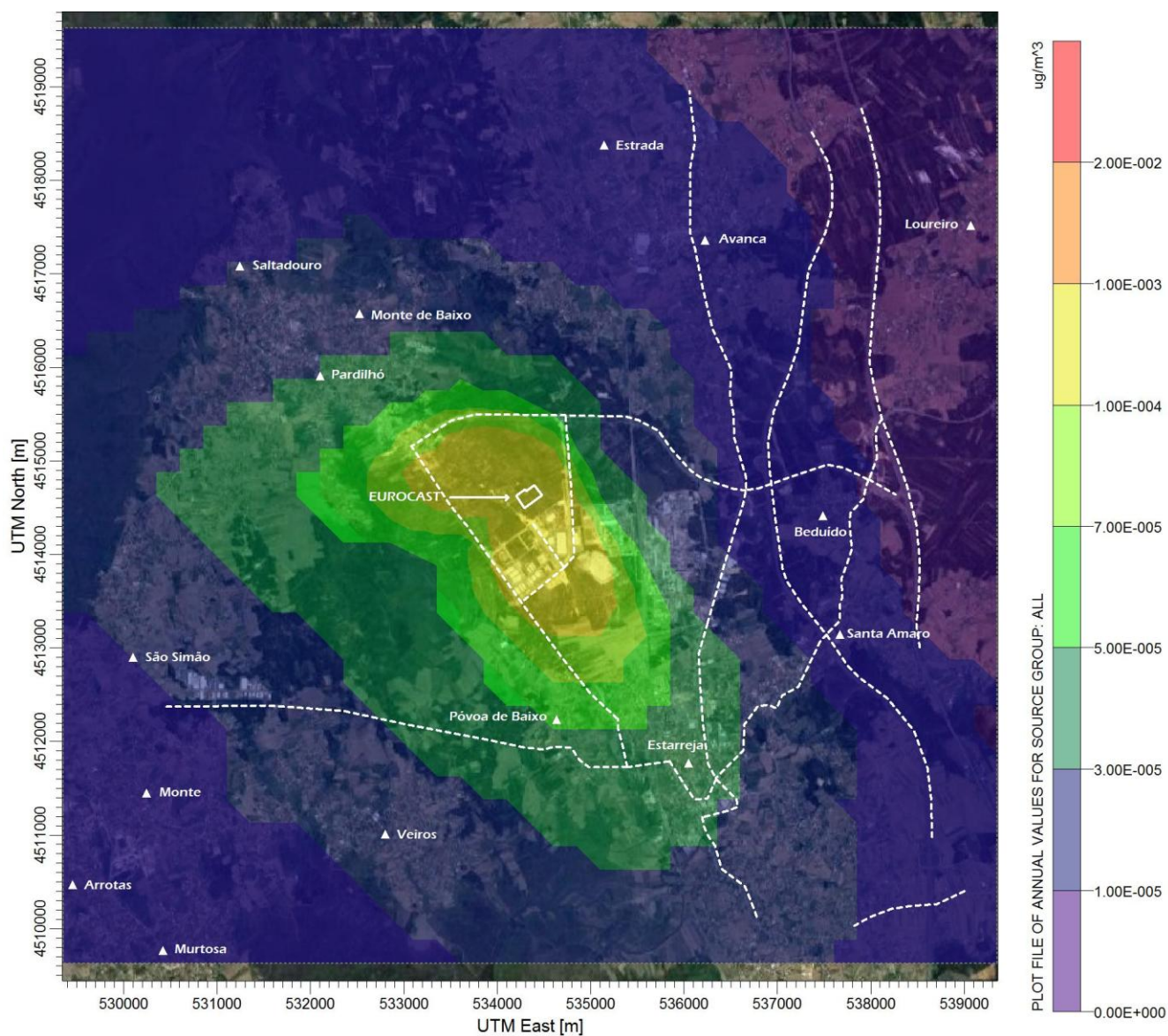


Figura IV-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Atual).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Em termos anuais, os valores de concentração estimados para o níquel, foram bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. Verifica-se que os valores de concentração mais elevados se registam no interior e na proximidade da unidade industrial.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE DO AA

A Tabela IV-X resume os valores máximos estimados para o Ni e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela IV-X – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$2,0 \times 10^{-2}$	$6,7 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$ $1,3 \times 10^{-3}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de níquel.

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

As alterações de ampliação da EUROCAST não implicam a construção de novas infra-estruturas, pelo que não se considera a existência de impactes decorrentes desta fase.

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Neste capítulo é efetuada a avaliação do impacto na qualidade do ar devido à introdução de duas novas fontes (fornos de fusão) na unidade industrial EUROCAST, com recurso à modelação da dispersão atmosférica, a nível local. Considerou-se, para tal, o mesmo ano meteorológico da situação atual e as emissões da unidade industrial EUROCAST a ocorrer nas condições previstas de funcionamento.

Devido ao aumento de produção e consequente aumento do volume de tráfego, na fase de exploração, houve um acréscimo nas emissões das vias de acesso à unidade (via 1, via 2 e via 3) e consequentemente nas restantes vias (A1, A29, EN109, EN1, EN224), que foram inseridas no modelo. No entanto, conforme mencionado anteriormente, esse acréscimo não é perceptível nas principais vias externas ao projeto.

As emissões provenientes dos fornos de fusão foram estimadas de acordo com as previsões do proponente, tal como apresentado na Tabela III-II. Considerou-se ainda que as emissões da caldeira e da granalhagem se mantinham inalteradas face à situação atual.

VI.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

VI.1.1 Dióxido de Azoto

A Figura VI-1 e a Figura VI-2 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e médios anuais de NO₂ para a situação de exploração futura, respetivamente. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 200 µg.m⁻³ e 40 µg.m⁻³, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 18,5 µg.m⁻³.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

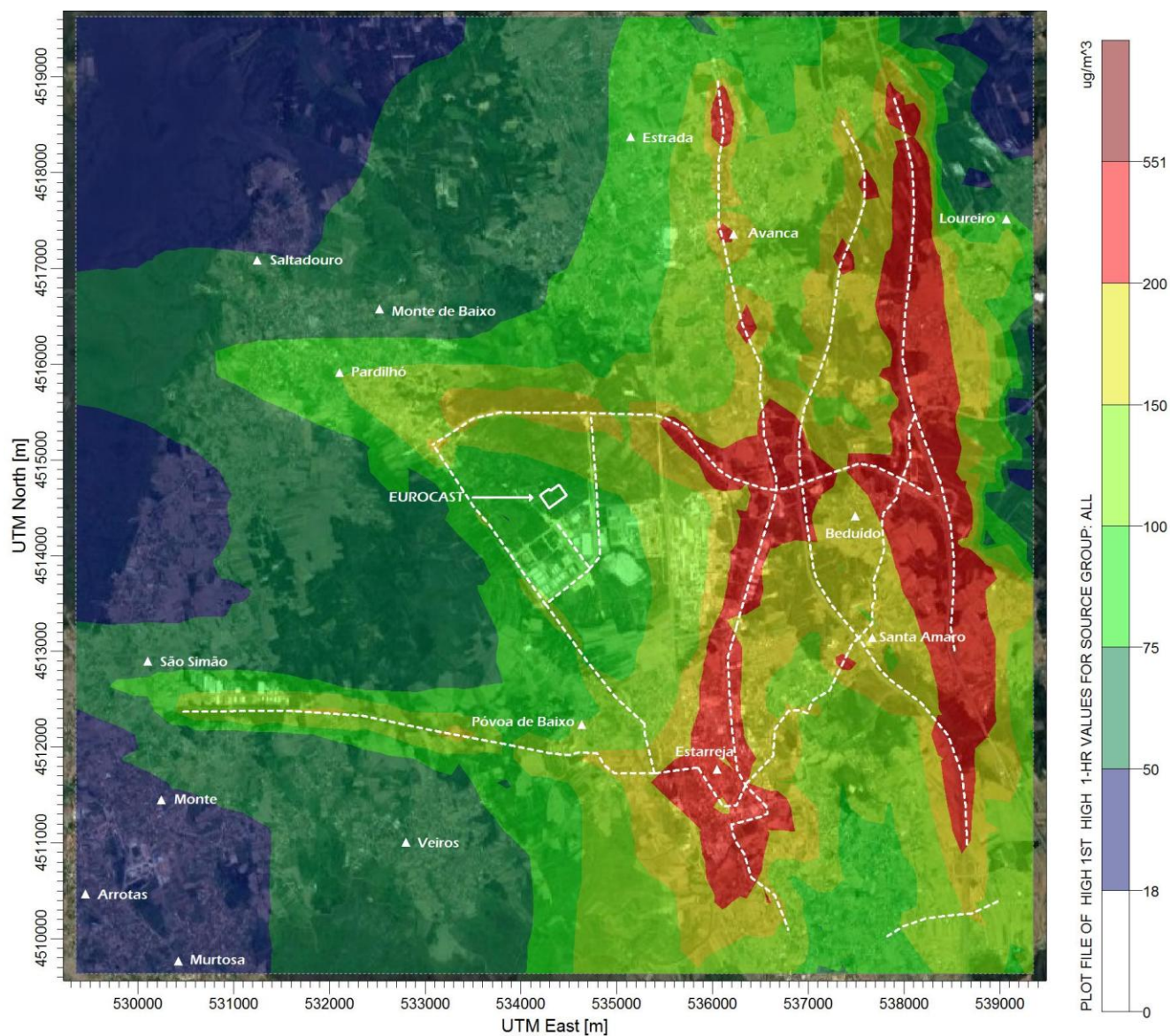


Figura VI-1 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de NO₂ (µg.m⁻³) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

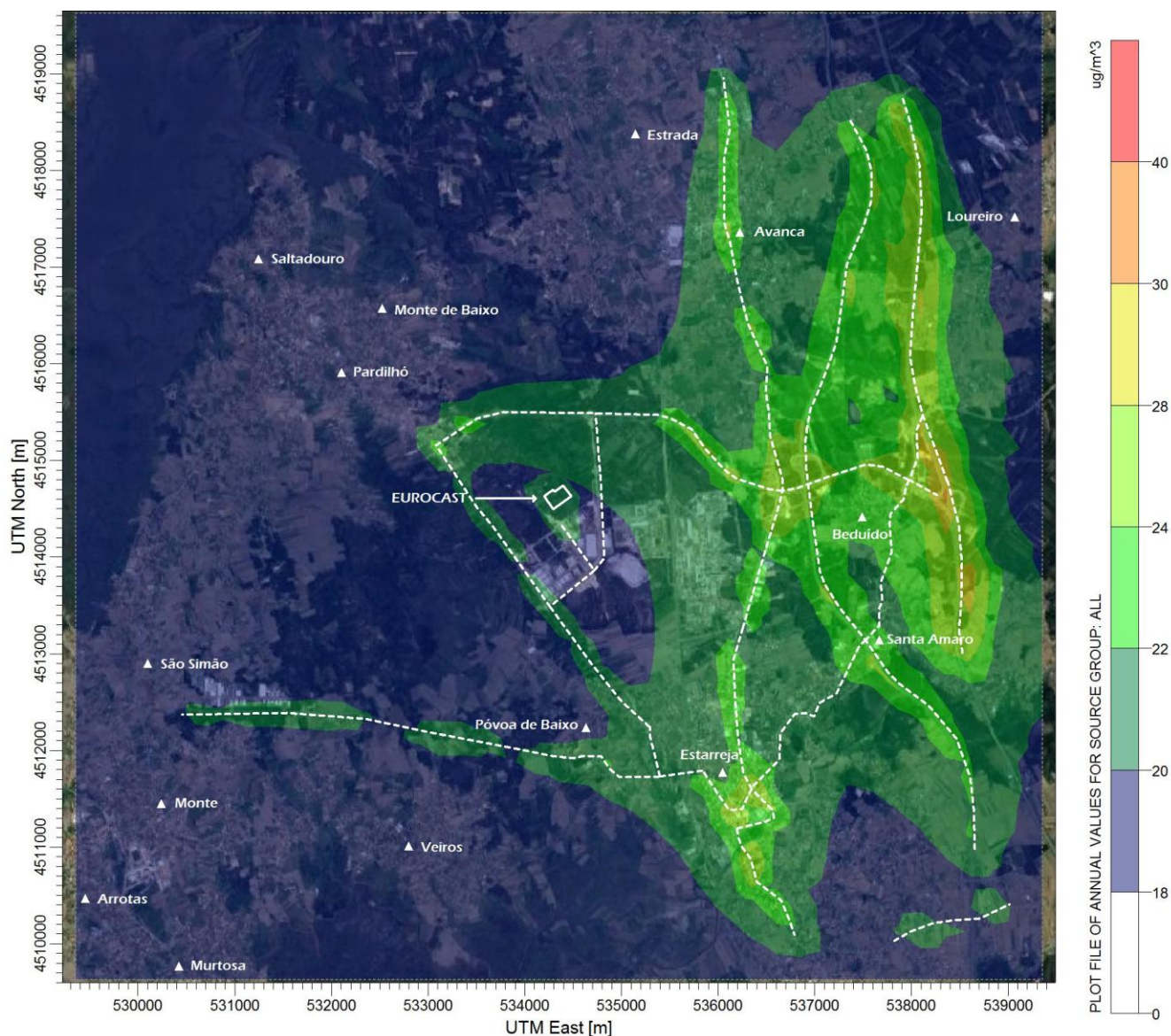


Figura VI-2 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas horárias de NO_2 é idêntico ao apresentado para a situação atual, verificando-se concentrações horárias acima do valor limite, $200 \mu\text{g.m}^{-3}$, sendo, novamente, a circulação do tráfego rodoviário das vias da A1 e A29 as responsáveis pelos valores mais elevados registados no domínio em estudo e pela afetação das principais localidades existentes na envolvente;
- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de NO_2 , na situação futura é igualmente

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

semelhante ao da situação atual, não havendo, no domínio em estudo, registo de concentrações médias anuais acima do valor limite, $40 \mu\text{g.m}^{-3}$. Os valores mais elevados são registados na envolvente das vias de tráfego da A1 e A29.

A Tabela VI-I resume os valores máximos estimados para o NO_2 na situação futura e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $18,5 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Tabela VI-I – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei nº 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		EXC. PERMITIDAS	ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾		SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Emissões do domínio	Horário	200	551,1	284,8 1083,6	18	0,8	0,0 9,0
	Anual	40	30,4	24,4 42,2	-	0,0	0,0 0,3

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

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

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

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Na situação futura, tal como na situação atual, verificou-se o incumprimento legal do valor limite horário de NO_2 sem e com aplicação do fator F2 mais conservativo (F2D). Registaram-se ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido, gerando uma área em excedência de $0,8 \text{ km}^2$ (0,8% do domínio) e $9,0 \text{ km}^2$ (8,6% do domínio), sem e com a aplicação do fator F2D, respetivamente. Salienta-se que as áreas em excedência, geradas maioritariamente pela circulação de tráfego rodoviário na A1 e A29, afetam as principais localidades existentes na envolvente;
- Os valores anuais deste poluente também são superiores ao respetivo valor limite, mas apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência, confinada às vias rodoviárias (A1 e A29), de $0,3 \text{ km}^2$ (0,3% do domínio), tal como observado na situação atual;
- Comparando com a situação atual, não se verificam alterações ao nível dos valores estimados. Tal

pode ser explicado pelo facto das vias rodoviárias externas ao projeto (nomeadamente as vias A1 e A29) serem a principal fonte a contribuir (cerca de 99,9%) para os valores de concentração obtidos.

VI.1.2 Monóxido de Carbono

A Figura VI-3 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO. A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 10000 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 370,7 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

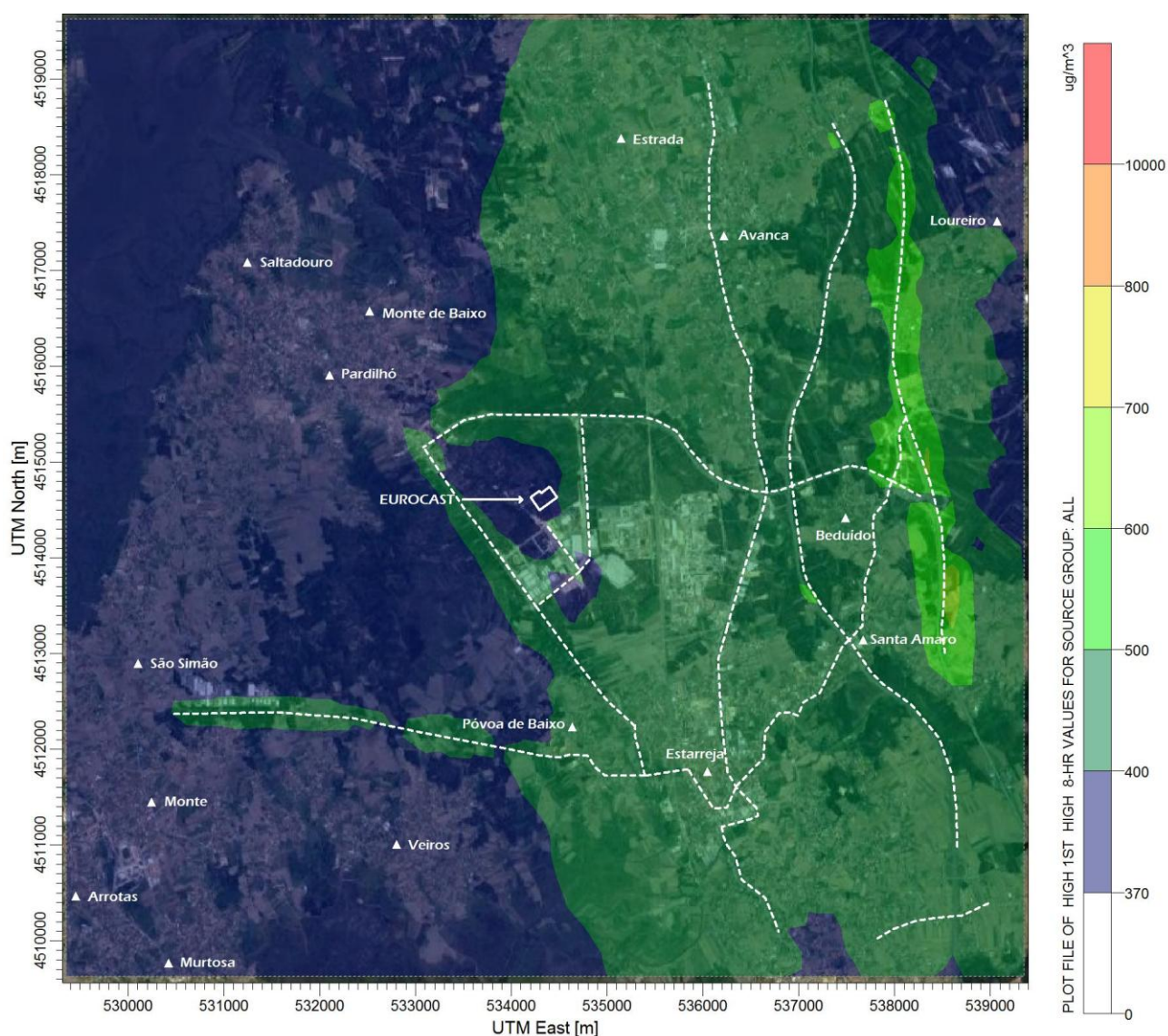


Figura VI-3 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO, mostra que na situação futura os valores estimados em todo o domínio são muito reduzidos quando comparados com o valor limite, à semelhança do verificado perante as condições atuais de funcionamento da EUROCAST.

A Tabela VI-II resume os valores máximos estimados para o CO na situação futura e estabelece a sua comparação com o valor limite legislado.

Tabela VI-II – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o valor limite legislado no Decreto-Lei nº 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾	SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Emissões do domínio	Octohorário	10000	658,9	514,8 947,2	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- À semelhança do verificado na situação atual, os níveis máximos octohorários de CO estimados na situação de futura continuam a ser inferiores ao valor limite com e sem aplicação do fator F2 aos valores estimados. Não se observam alterações ao nível dos valores estimados, entre a situação atual e a futura, pelas mesmas razões verificadas para o poluente NO₂ (elevada contribuição das vias de tráfego externas para os valores de concentração estimados).

VI.1.3 Partículas em Suspensão PM10

A Figura VI-4 e a Figura VI-5 apresentam os mapas de distribuição de valores máximos das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ e 40 $\mu\text{g.m}^{-3}$, respetivamente.

Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $27,3 \mu\text{g.m}^{-3}$.

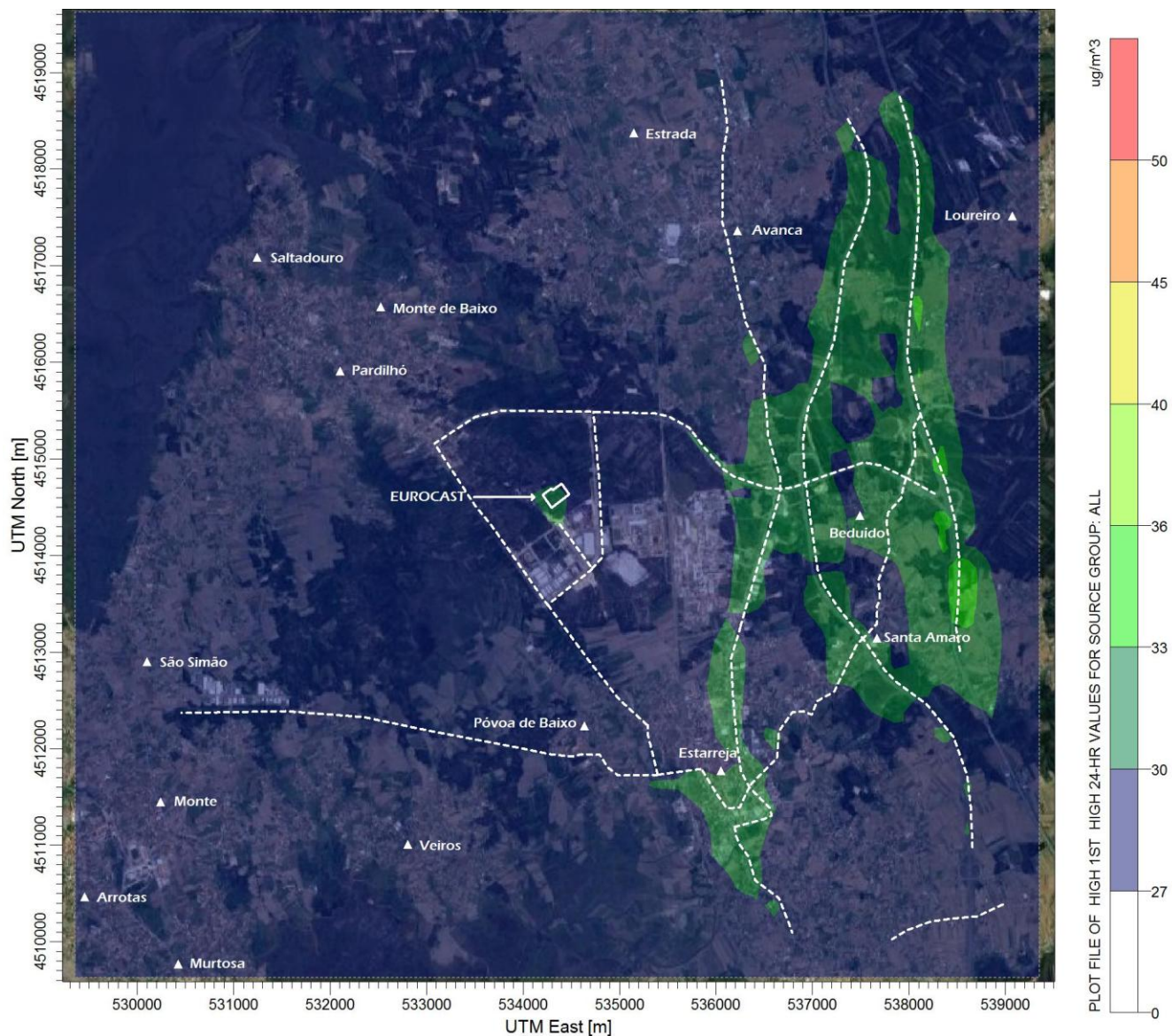


Figura VI-4 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de PM10 ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

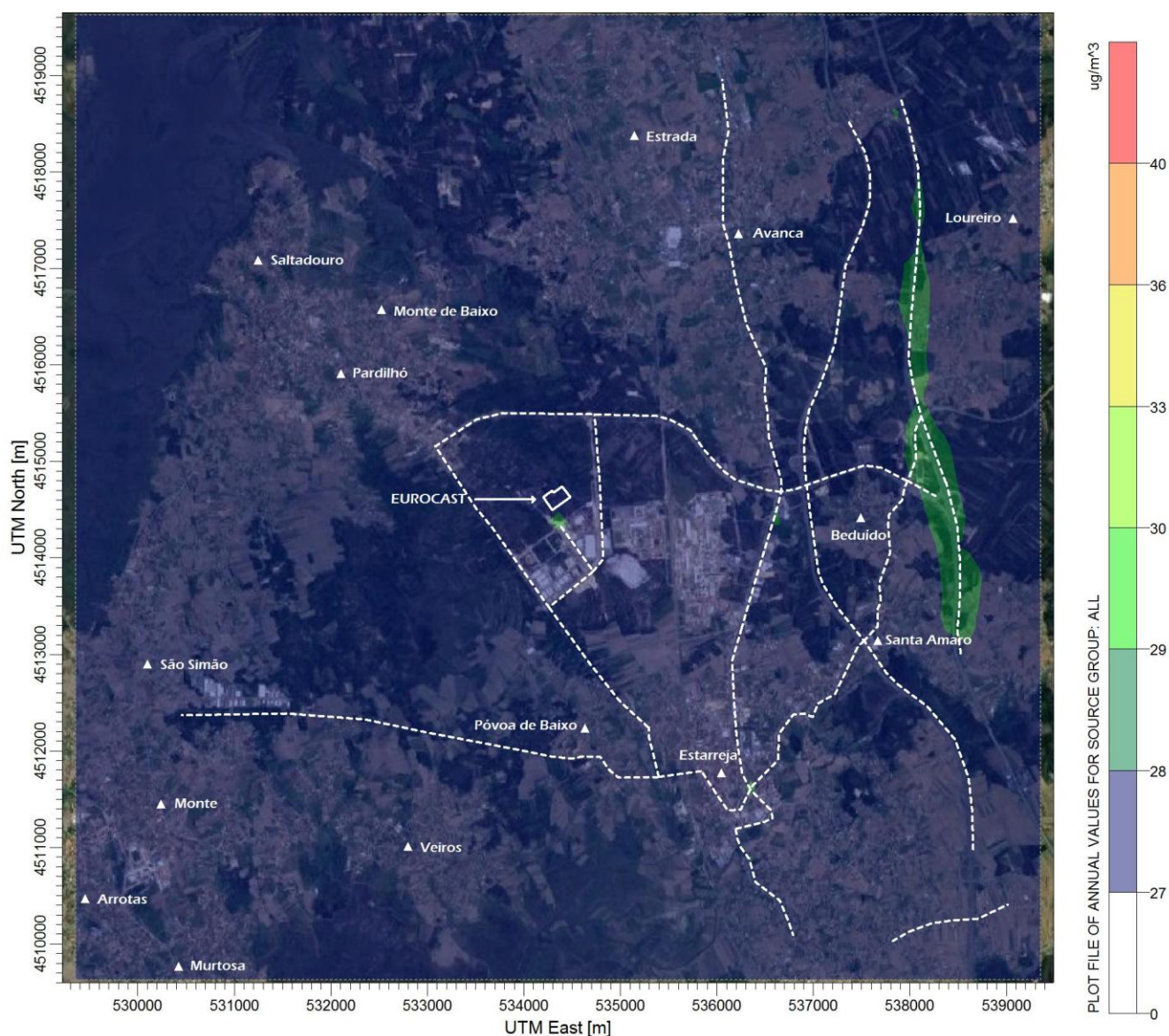


Figura VI-5 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Tal como verificado nas condições atuais de funcionamento da EUROCAST, as concentrações máximas diárias de PM10, nas condições previstas de funcionamento, após o aumento da capacidade produtiva, são inferiores ao respetivo valor limite. Os valores mais elevados observam-se ao longo do traçado da A1 e da A29;
- Os valores médios anuais, representados na Figura VI-5, mostram que os valores das concentrações

na envolvente da unidade industrial EUROCAST não ultrapassam o valor limite legislado, à semelhança da situação atual.

A Tabela VI-III resume os valores máximos estimados para as PM10 na situação futura e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $27,3 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Tabela VI-III – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados no Decreto-Lei n.º 102/2010

CENÁRIO	PERÍODO	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		EXC. PERMITIDAS	ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO	
			SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾		SEM F2 ⁽¹⁾	COM F2 ⁽²⁾
Emissões do domínio	Diário	50	35,3	31,3	35	0,0	0,0
				43,3			0,0
	Anual	40	28,4	27,9	-	0,0	0,0
				29,5			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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Os valores máximos diários de PM10 são inferiores ao respetivo valor limite, com e sem aplicação do fator F2 aos valores estimados;
- De forma análoga à situação atual, os valores anuais de PM10 são muito reduzidos (muito próximos do valor de fundo definido para este poluente), não se verificando a ultrapassagem do valor limite em nenhum dos recetores do domínio em estudo;
- Não se observam alterações ao nível dos valores estimados, entre a situação atual e a futura, pelas mesmas razões verificadas para os poluentes NO₂ e CO (elevada contribuição das vias de tráfego externas para os valores de concentração estimados).

VI.1.4 Dióxido de Enxofre

As Figura VI-6 e Figura VI-7 mostram os mapas de distribuição de valores máximos das médias horárias e diárias de SO₂, respetivamente. Tal como na situação atual, o mapa de distribuição não é apresentado para os valores

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

anuais de SO_2 , porque estes são avaliados apenas para a proteção dos ecossistemas, devendo restringir-se a recetores afastados pelo menos 5 km de zonas urbanizadas (não aglomerações), indústrias ou vias de tráfego com mais de 50000 veículos por dia. Logo, o domínio de estudo não apresenta recetores adequados à avaliação do impacto nos ecossistemas pelos valores de SO_2 anual.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário, diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $350 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}$ e $125 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}$ respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de $1,7 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}$.

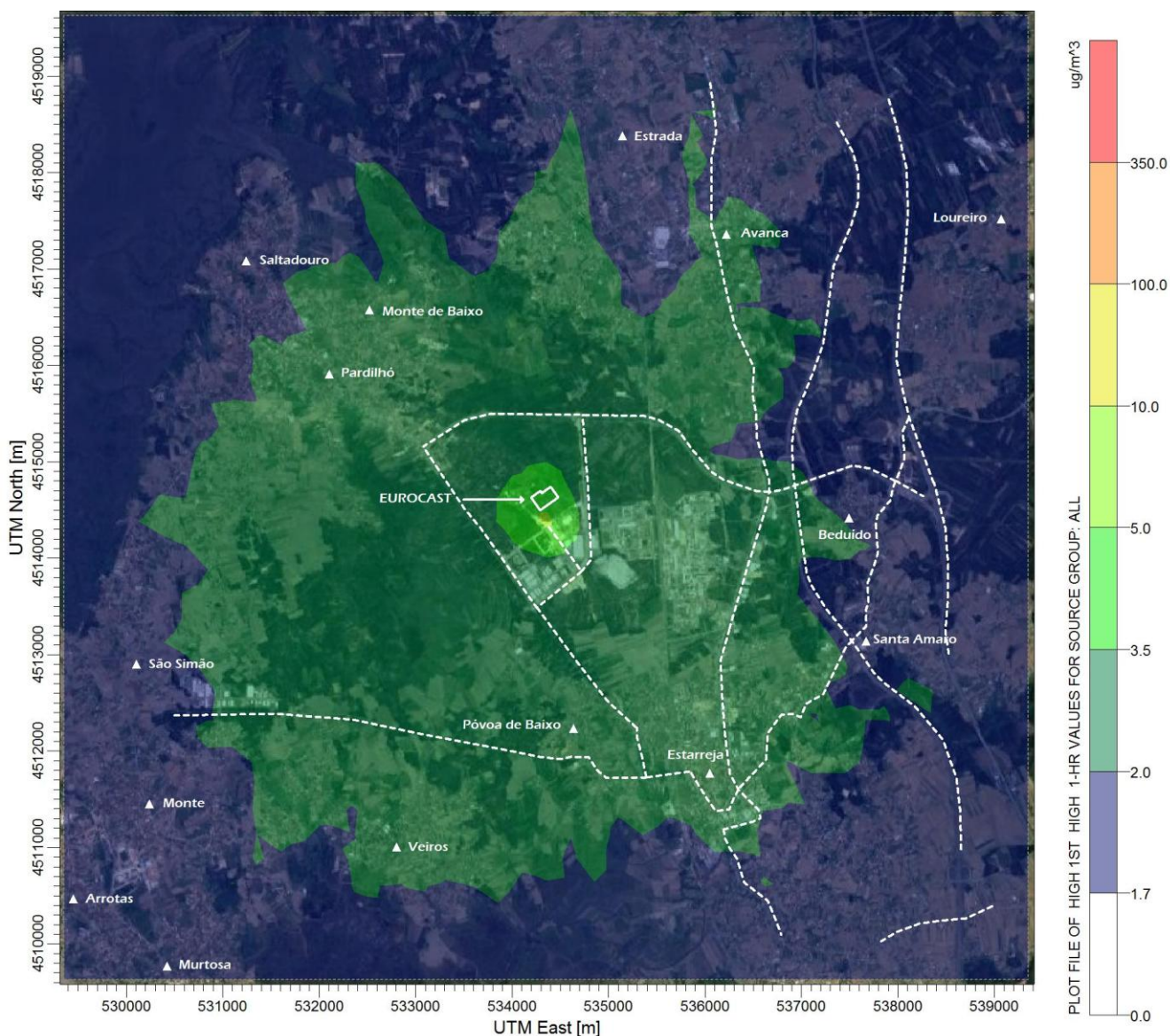


Figura VI-6 – Campo estimado das concentrações máximas das médias horárias de SO_2 ($\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

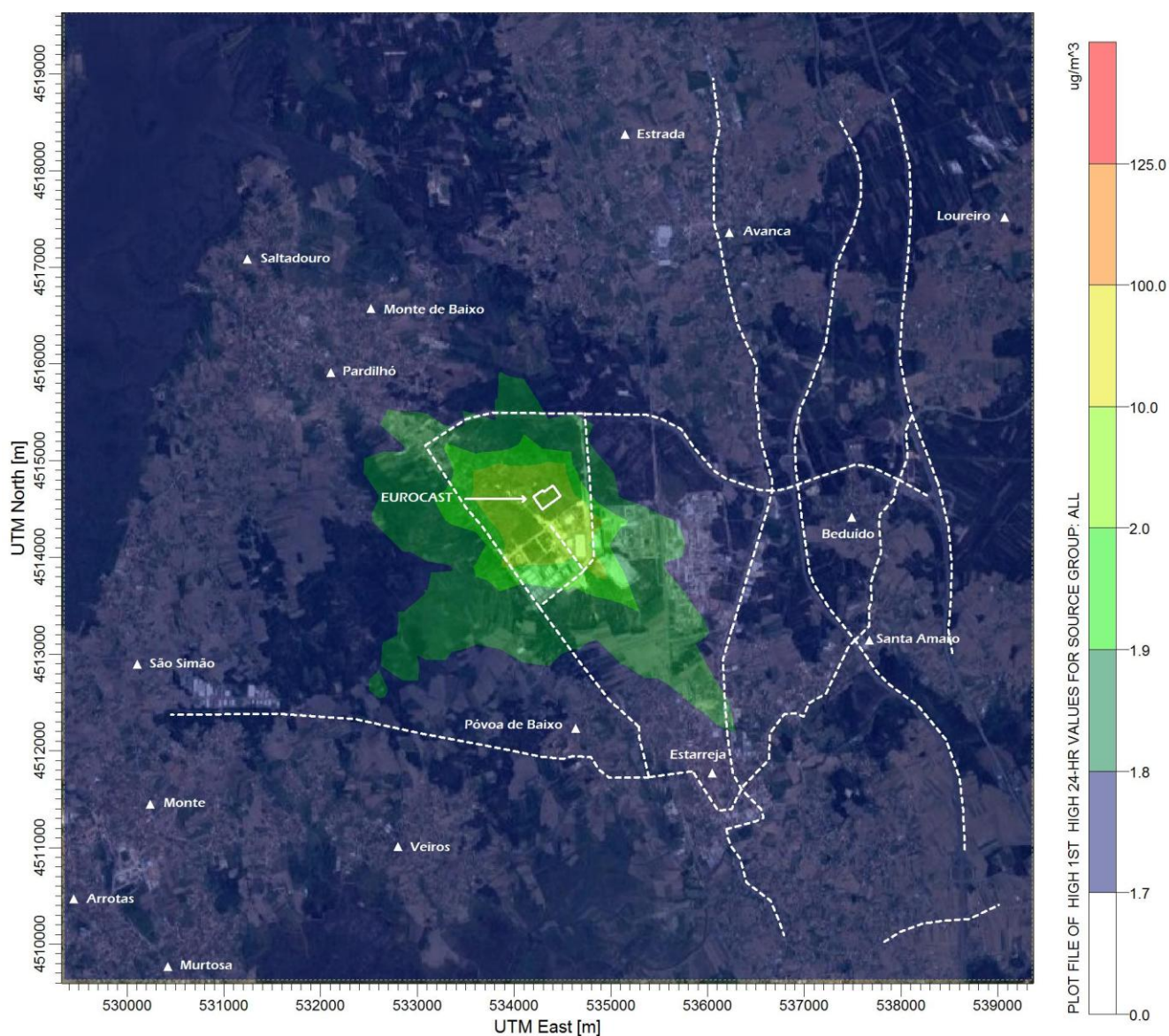


Figura VI-7 – Campo estimado das concentrações máximas das médias diárias de SO_2 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Tal como verificado na caracterização do ambiente afetado pelo projeto, o mapa de distribuição das concentrações máximas horárias e diárias de SO_2 mostram que os valores mais elevados para este poluente são registados no interior e vizinhança próxima da unidade industrial da EUROCAST, atingindo gamas de concentração bastante inferiores

aos respetivos valores limite.

A Tabela VI-IV resume os valores máximos estimados para o SO₂ na situação futura e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,7 µg.m⁻³.

Tabela VI-IV – Resumo dos valores estimados de SO₂ e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL (µg.m ⁻³)	VE (µg.m ⁻³)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km ²) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Horário	350	5,6	3,6 9,4	24	0,0	0,0 0,0
	Diário	125	2,9	2,3 4,2	3	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Para os dois períodos de integração (horário e diário), não se verificam ultrapassagens aos valores limite legislados, com e sem aplicação do fator F2 aos resultados estimados;
- Comparando com a situação atual, verifica-se um aumento dos valores estimados, em termos horários e diários.

VI.1.5 Chumbo

A Figura VI-8 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de chumbo (Pb).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010 para este poluente, 0,5 µg.m⁻³.

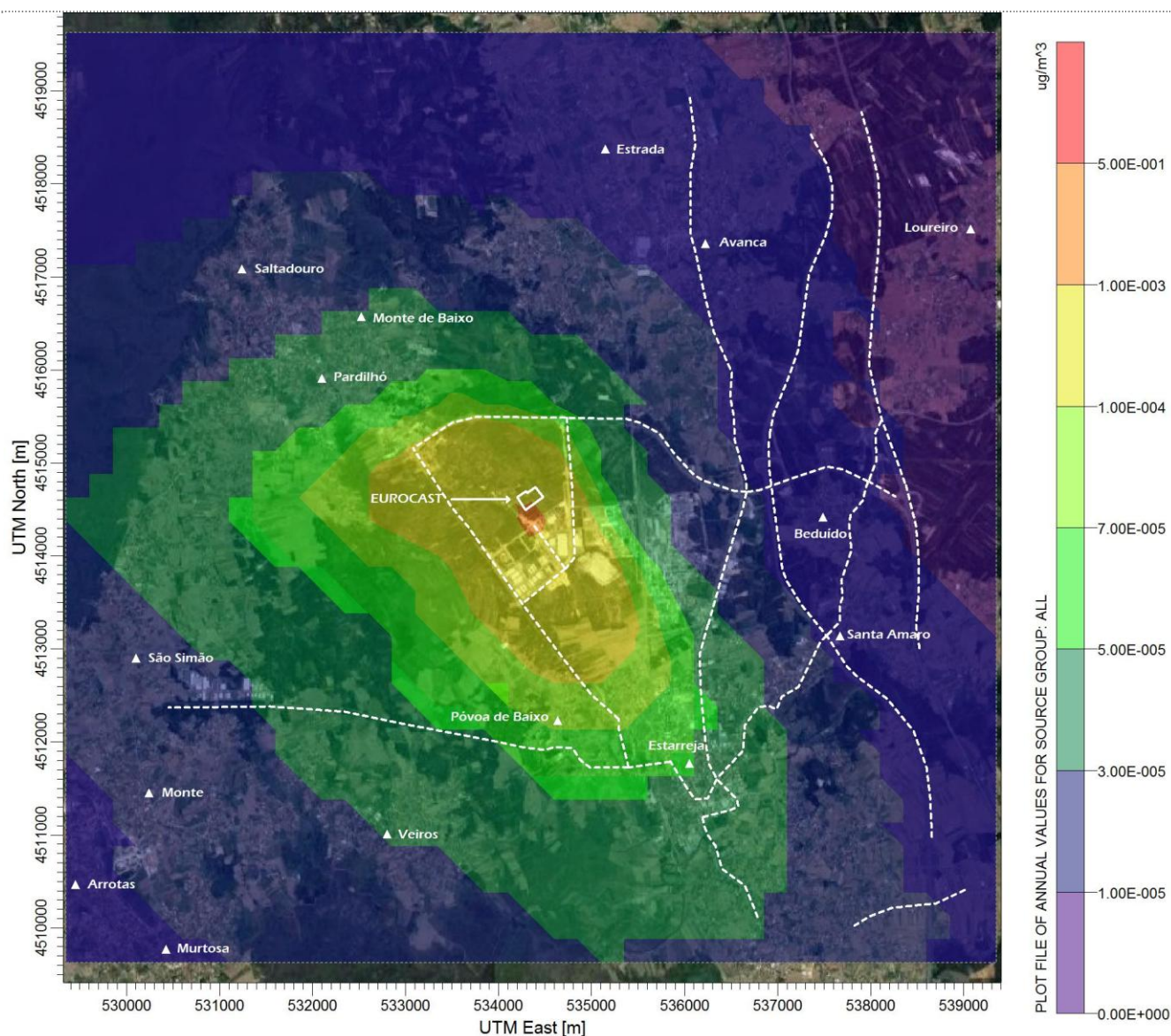


Figura VI-8 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Pb ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de chumbo, após o aumento da capacidade produtiva da fábrica, mostra que os valores estimados são inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio, observando-se que os valores mais elevados se registam no interior e na vizinhança próxima da EUROCAST, tal como verificado na situação atual.

A Tabela VI-V resume os valores máximos estimados para o Pb e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela VI-V – Resumo dos valores estimados de Pb e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	0,5	$2,1 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$ $4,2 \times 10^{-3}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de chumbo;
- Comparando com a situação atual, verifica-se um aumento dos valores estimados.

VI.1.6 Arsénio

A Figura VI-9 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de arsénio (As).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $6,0 \times 10^{-3} \mu\text{g.m}^{-3}$.

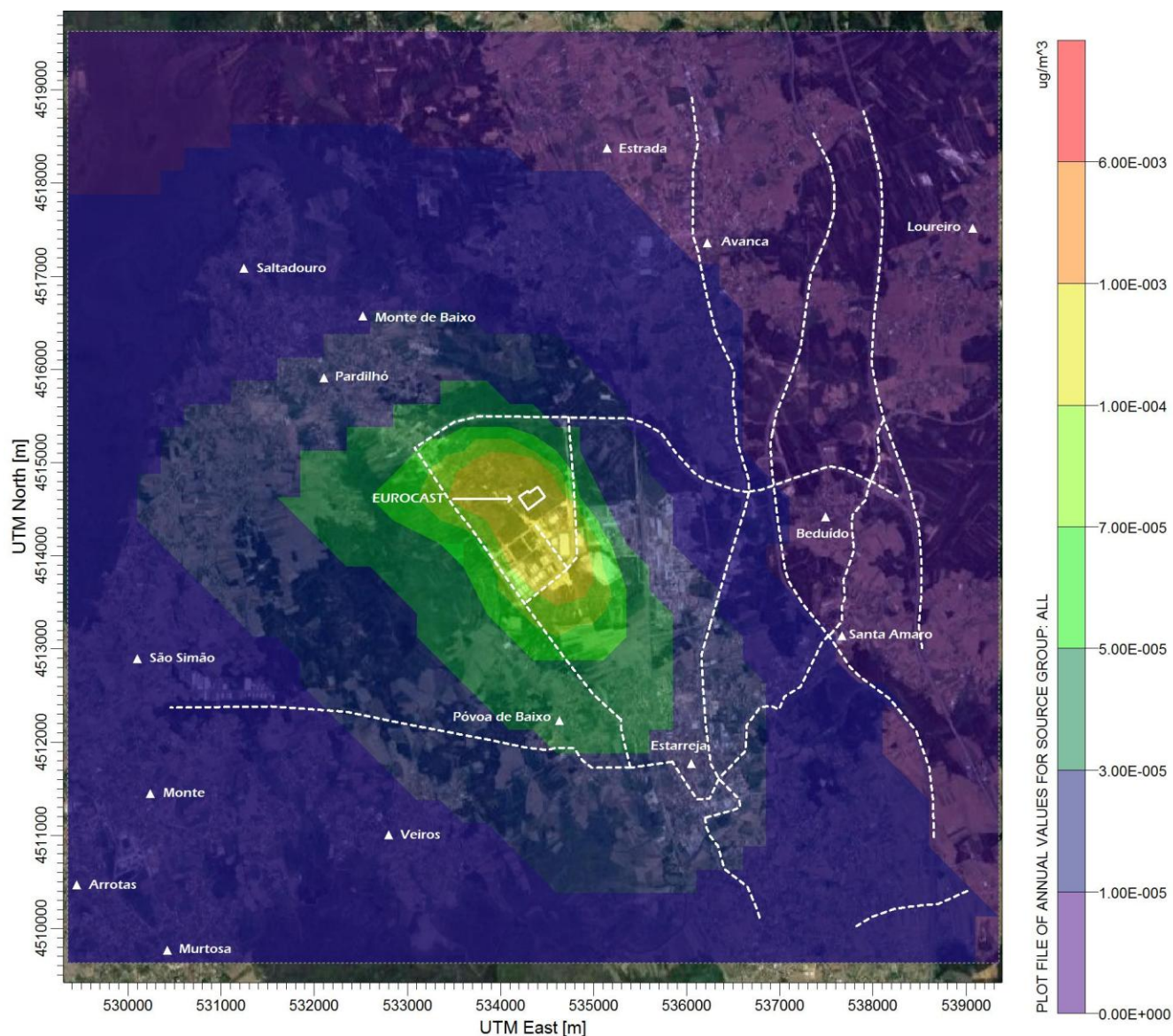


Figura VI-9 – Campo estimado das concentrações médias anuais de As ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de arsénio mostra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio, verificando-se concentrações mais elevadas no interior e nas imediações da unidade industrial, tal como verificado na situação atual.

A Tabela VI-VI resume os valores máximos estimados para o As e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela VI-VI – Resumo dos valores estimados de As e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$6,0 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$ $1,6 \times 10^{-3}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Tal como verificado nas condições atuais de exploração da EUROCAST, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de arsénio;
- Comparando com a situação atual, verifica-se um aumento dos valores estimados.

VI.1.7 Cádmio

A Figura VI-10 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de cádmio (Cd).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010 para este poluente, $5,0 \times 10^{-3} \mu\text{g.m}^{-3}$.

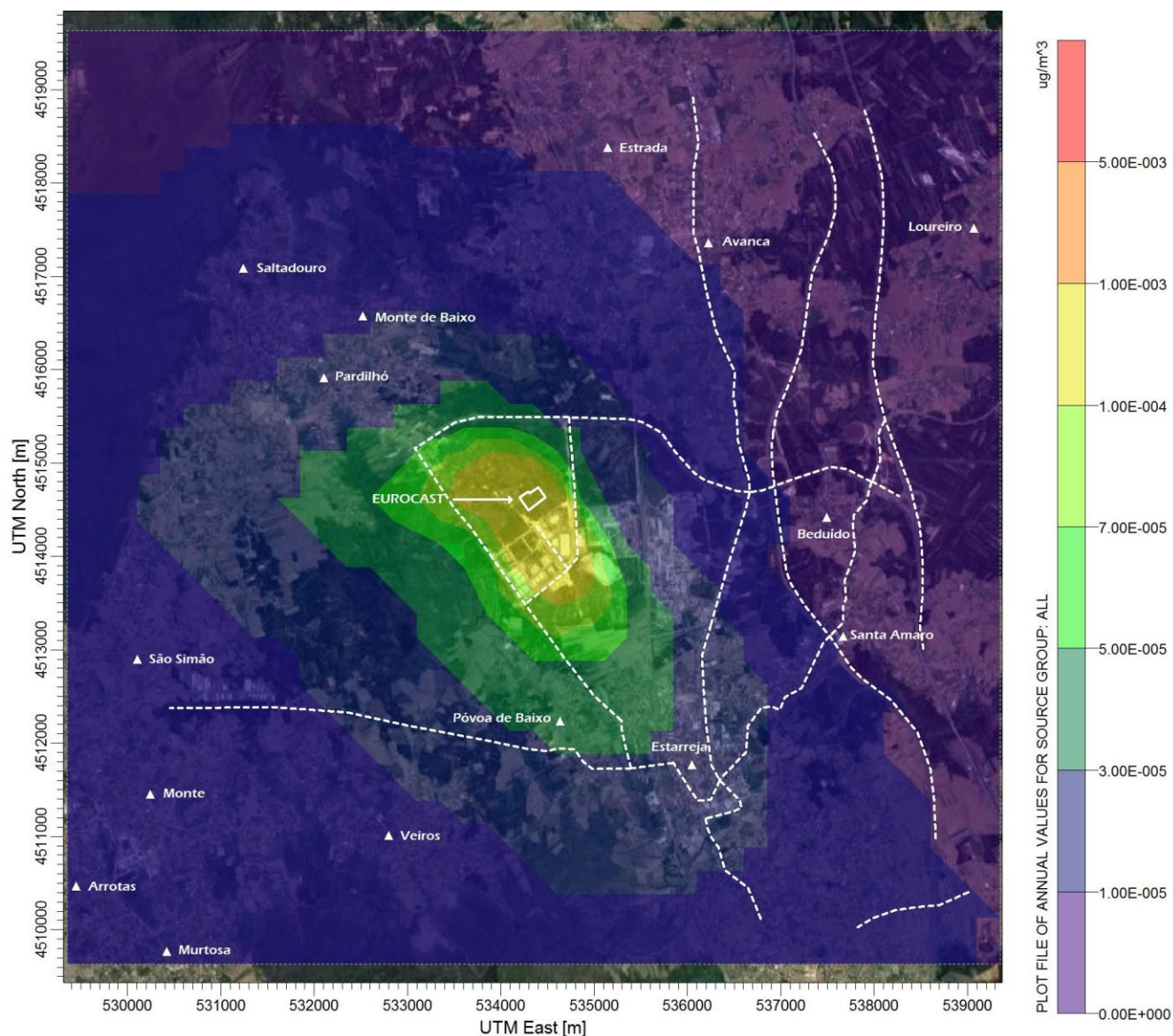


Figura VI-10 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Cd ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- O mapa de distribuição das concentrações médias anuais de cádmio mostra que os valores estimados são bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. Observa-se que os valores mais elevados se registam no interior e na vizinhança próxima da EUROCAST, tal como verificado na situação atual.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A Tabela VI-VII resume os valores máximos estimados para o Cd e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

Tabela VI-VII – Resumo dos valores estimados de Cd e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$5,0 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-4}$ $1,6 \times 10^{-3}$	-	0,0	0,0 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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- De forma análoga ao verificado na situação atual, não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de cádmio;
- Comparando com a situação atual, verifica-se um aumento dos valores estimados.

VI.1.8 Níquel

A Figura VI-11 mostra o mapa de distribuição de valores máximos das médias anuais de níquel (Ni).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite anual estipulado no Decreto-Lei n.º 102/2010 para este poluente, $2,0 \times 10^{-2} \mu\text{g.m}^{-3}$.

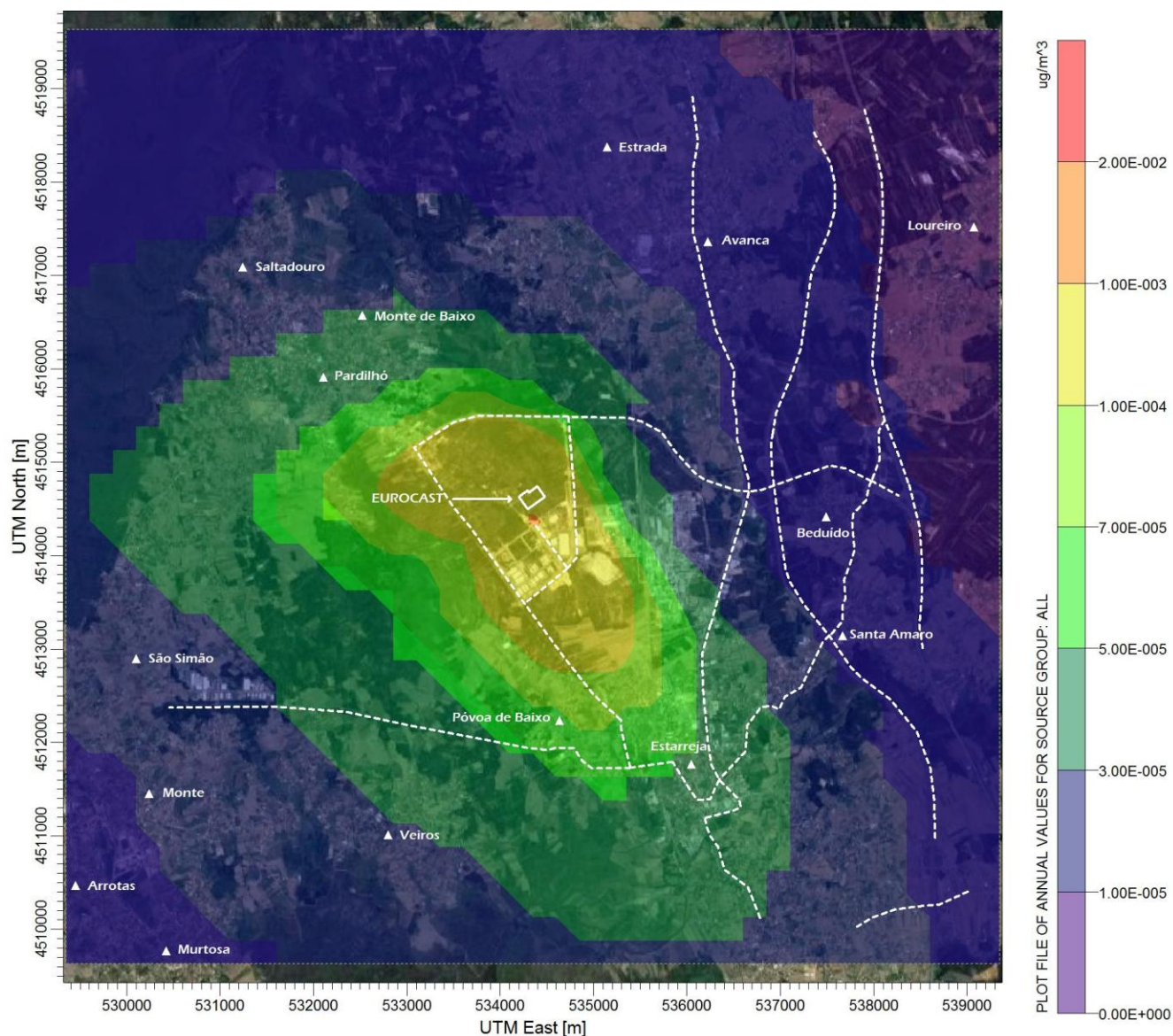


Figura VI-11 – Campo estimado das concentrações médias anuais de Ni ($\mu\text{g.m}^{-3}$) verificadas no domínio em análise (Situação Futura).

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Em termos anuais, os valores de concentração estimados para o níquel, foram bastante inferiores ao respetivo valor limite, em todo o domínio. Tal como observado na situação atual, verifica-se que os valores de concentração mais elevados se registam no interior e na proximidade da unidade industrial.

A Tabela VI-VIII resume os valores máximos estimados para o Ni e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados.

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Tabela VI-VIII – Resumo dos valores estimados de Ni e comparação com os respetivos valores limite legislado

Referência	Período	VL ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	VE ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Exc. Permitidas	Área do domínio (km^2) com excedências em n.º superior ao permitido	
			Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾		Sem F2 ⁽¹⁾	Com F2 ⁽²⁾
Decreto-Lei n.º 102/2010	Anual	$2,0 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$6,5 \times 10^{-4}$ $2,6 \times 10^{-3}$	-	0,0	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 ou metade dos valores estimados

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Não se verificam ultrapassagens ao valor limite legislado, com e sem aplicação do fator F2, em termos dos valores médios anuais estimados de níquel, tal como verificado na situação atual;
- Comparando com a situação atual, verifica-se um aumento dos valores estimados.

VI.2 COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A Tabela VI-IX 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 VI-IX – Resumo dos valores estimados para os poluentes em estudo, para a situação atual e futura

POLUENTE	PERÍODO	VE ⁽¹⁾ ($\mu\text{g.m}^{-3}$)			ÁREA DO DOMÍNIO (km^2) COM EXCEDÊNCIAS EM N.º SUPERIOR AO PERMITIDO		
		SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO FUTURA	VARIAÇÃO (%)	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO FUTURA	VARIAÇÃO (%)
NO ₂	Horário	551,1	551,1	0	0,8	0,8	0
	Anual	30,4	30,4	0	0,0	0,0	0
CO	Octohorário	658,9	658,9	0	0,0	0,0	0
PM10	Diário	35,3	35,3	0	0,0	0,0	0
	Anual	28,4	28,4	0	0,0	0,0	0

AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

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 (%)
SO ₂	Horário	2,4	5,6	132	0,0	0,0	0
	Diário	1,8	2,9	62	0,0	0,0	0
Pb	Anual	3,3x10 ⁻⁴	2,1x10 ⁻³	530	0,0	0,0	0
As	Anual	2,0x10 ⁻⁴	8,2x10 ⁻⁴	310	0,0	0,0	0
Cd	Anual	2,0x10 ⁻⁴	8,2x10 ⁻⁴	310	0,0	0,0	0
Ni	Anual	6,7x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻³	93	0,0	0,0	0

(1) VE – Valor Máximo Estimado obtido na simulação

SÍNTESE INTERPRETATIVA

- Relativamente aos poluentes NO₂, CO e PM10 verifica-se que não ocorre variação dos valores de concentração estimados entre a situação atual e a situação futura. Esta situação está relacionada com o facto de não ocorrer uma alteração significativa ao nível das emissões associadas ao tráfego rodoviário (vias rodoviárias externas projeto), parcela responsável por cerca de 99,9% dos valores estimados;
- Relativamente ao SO₂, face à situação atual, verifica-se um aumento dos valores de concentração dos valores máximos horários e diários na ordem dos 132% e 62%, respetivamente;
- Em relação ao Pb verifica-se um acréscimo de 530% das concentrações médias anuais obtidas na situação futura, face às concentrações obtidas nas condições atuais de funcionamento da instalação;
- Para os restantes poluentes (As, Cd e Ni) verifica-se um aumento na ordem dos 93-310%, dos valores de concentração médios anuais estimados na situação futura face à situação atual;
- Analisando as áreas em excedência, considerando que os resultados estimados são representativos dos valores reais (sem aplicação do fator F2), verifica-se, para os valores horários de NO₂, uma área em excedência de 0,8 km², gerada pela circulação do tráfego rodoviário nas principais vias externas ao projeto (A1 e A29), não se observando uma variação entre a situação atual e a futura. Para os restantes poluentes não se verificam áreas do domínio com excedências em número superior ao permitido, verificando-se assim o cumprimento da legislação em vigor para a proteção da saúde humana.

VII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES

Para minimizar os impactos na qualidade do ar afetos à exploração da unidade industrial EUROCAST nas novas condições de exploração recomenda-se que sejam cumpridos os VLE estipulados. Caso isso não se verifique devem ser adotadas medidas de redução de emissões, que podem passar pela instalação de equipamentos de tratamento de gases, a selecionar de acordo com as Melhores Tecnologias Disponíveis estabelecidas no documento de referência "*Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry*".

Recomenda-se igualmente uma correta manutenção dos equipamentos da instalação, nomeadamente dos forno de fusão de alumínio, da caldeira de aquecimento de águas e das granalhadoras.

VIII PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Neste capítulo é apresentado o plano de monitorização para as novas fontes fixas da EUROCAST, abrangidas pelo Decreto-Lei nº 78/2004.

Para as fontes atualmente existentes no local de implantação da unidade, que continuarão a operar após a entrada em funcionamento das novas fontes fixas, considera-se que devem seguir o atual plano de monitorização.

VIII.1 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

No que respeita à definição de locais e da frequência das amostragens, a instalação deve reger-se pelo Decreto-Lei n.º 78/2004. A frequência de medições dos poluentes deve ser estimada com base nos caudais mássicos de emissão correspondentes aos poluentes referidos, determinados pelas medições do primeiro ano de funcionamento da instalação.

Caso os caudais mássicos de emissão se enquadrem entre o limiar mássico mínimo e máximo, estabelecidos na Portaria n.º 80/2006, deve proceder-se à monitorização pontual, duas vezes em cada ano civil, com um intervalo mínimo de 2 meses entre cada medição.

Se resultar, das monitorizações realizadas num período mínimo de 12 meses, que o caudal mássico de emissão de um poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo, a monitorização pontual desse poluente pode ser efetuada apenas uma vez, de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Nos casos em que o caudal mássico de um determinado poluente ultrapassa o limiar mássico máximo, as emissões desse poluente devem ser monitorizadas em regime contínuo.

VIII.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

De acordo com o artigo 19º do Decreto-Lei nº 78/2004, os poluentes a monitorizar deverão ser os que possam estar presentes no efluente e para os quais esteja fixado um Valor Limite de Emissão (VLE).

Assim propõe-se a medição dos poluentes NO₂, CO, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd e Ni para os fornos de fusão, tendo por base a Portaria nº 675/2009, de 23 de junho, que fixa os Valores Limite de Emissão (VLE) de aplicação geral.

Para possibilitar uma comparação válida entre as concentrações dos poluentes no efluente gasoso e os respetivos VLE, é necessário que as primeiras sejam corrigidas para uma base seca e para um teor de oxigénio de referência, quando aplicável. É ainda necessário, de acordo com o Decreto-Lei nº 78/2004, determinar os caudais mássicos dos poluentes, que irão determinar a frequência com que as amostragens devem ser realizadas.

Além dos poluentes referidos anteriormente, é necessário proceder à medição dos seguintes parâmetros: teores de oxigénio (O_2), dióxido de carbono (CO_2), vapor de água (H_2O) e parâmetros de caracterização do escoamento (Pressão, Temperatura e Velocidade).

Convém salientar que no Estudo de Impacte Ambiental apenas se avaliaram os poluentes cujas emissões são mais significativas e que possam influenciar a qualidade do ar local.

VIII.3 MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE AMOSTRAS

A Tabela VIII-I resume as normas de referência a seguir e a metodologia a adotar nos diversos ensaios a efetuar em regime pontual, sendo que para o formaldeído não existe norma de referência.

Os equipamentos de medição deverão ser periodicamente calibrados de acordo com o artigo 28º do Decreto-Lei nº 78/2004, por Laboratórios Acreditados para o efeito, preferencialmente no âmbito do Sistema Português da Qualidade.

Tabela VIII-I – Norma de referência e metodologia para os diversos ensaios pontuais propostos

ENSAIO	NORMA DE REFERÊNCIA	MÉTODO
NO_2	EN 14792:2005	Quimiluminiscência
CO	EN 15058:2006	Infravermelhos não dispersivos
Partículas	EN 13284-1:2001	Gravimetria
SO_2	EN 14791:2005	Titulometria
As, Cd, Ni, Pb	EN 14385:2004	ICP-MS
O_2	EN 14789	Paramagnético
CO_2	ISO 12039	Infravermelhos não dispersivos
H_2O	EN 14790	Gravimetria

VIII.4 RELATÓRIO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O tratamento aos dados obtidos através das medições realizadas deve ser efetuado de modo a permitir a sua comparação com os valores limite estipulados. Os resultados são obtidos sobre condições de temperatura e pressão próprias da fonte monitorizada, devendo ser corrigidos para as condições normais previstas pelo Decreto-Lei nº 78/2004. São elas:

- Pressão normal: 760 mmHg (101,3 kPa);
- Temperatura normal: 0°C (273,5 K).

Os resultados devem ser apresentados em base seca e corrigidos, se necessário, para o teor de O₂ referência.

Os relatórios das monitorizações pontuais devem cumprir as especificações do anexo II do Decreto-Lei nº 78/2004. Se nenhum poluente for monitorizado em regime contínuo, os relatórios deverão ser enviados à CCDR competente no prazo de 60 dias seguidos contados a partir da data de realização da monitorização pontual.

Caso ocorram alterações nas condições de emissão ou funcionamento da instalação previstas (alteração do combustível utilizado, ou ampliação, ...), deverá ser efetuada uma revisão do plano de monitorização, de forma a dar resposta às exigências estabelecidas nos documentos legais em vigor.

A revisão do plano deve também ser efetuada se surgirem alterações aos diplomas legais que serviram de base ao estabelecimento das diretivas apresentadas neste plano de monitorização.

IX SÍNTESE CONCLUSIVA

Com a entrada em funcionamento das novas fontes fixas na EUROCAST (dois fornos de fusão), verifica-se um acréscimo local das emissões de SO₂, Pb, As, Cd e Ni, quando comparadas com as concentrações estimadas na situação atual. Este aumento de concentrações não resulta no incumprimento da legislação existente.

No entanto, no que diz respeito aos poluentes NO₂, CO e PM10, não se observam variações ao nível dos valores de concentração estimados entre a situação atual e futura, devido ao facto de não ocorrer uma alteração significativa ao nível das emissões do tráfego rodoviário das principais vias externas ao projeto (A1 e A29), parcela responsável por cerca de 99,9% dos valores estimados.

Em termos de cumprimento da legislação em vigor, verifica-se que os valores estimados para o NO₂, tanto para a situação atual como para a futura, resultam em ultrapassagens ao valor limite horário, em número superior ao permitido, sem e com a aplicação do fator mais conservativo, gerando uma área em excedência de 0,8 km² (0,8% do domínio) e 9,0 km² (8,6% do domínio), respetivamente. Os valores anuais deste poluente são também superiores ao respetivo valor limite, mas apenas com a aplicação do fator F2 mais conservativo, registando-se uma área em excedência de 0,3 km² (0,3% do domínio), para ambos os cenários. Como referido anteriormente, o fator responsável pelo incumprimento da legislação, são as emissões geradas pelo tráfego rodoviário, nomeadamente das vias externas ao projeto (A1 e A29). Para os restantes poluentes avaliados (CO, PM10, SO₂ e metais – Pb, As, Cd e Ni), verifica-se o cumprimento legal dos valores limite estipulados na legislação nacional para proteção da saúde humana.

Desta forma, conclui-se que o impacto na qualidade do ar gerado com as alterações previstas para a EUROCAST é negativo, direto, provável, local, imediato, permanente, reversível, de magnitude reduzida e significância reduzida.

X SÍNTESE DE IMPACTES

Os impactes identificados no descritor de qualidade do ar do Estudo Impacte Ambiental do projeto de alteração da EUROCAST, nomeadamente da instalação de dois fornos de fusão, face às conclusões do estudo, encontram-se resumidos na Tabela X-I.

Tabela X-I – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar

AÇÕES/OCORRÊNCIAS QUE INDUZEM IMPACTE	DESCRIÇÃO DOS IMPACTES IDENTIFICADOS	FASE DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE OCORRÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DOS IMPACTES
Exploração da EUROCAST, nas novas condições de operação	Emissões de NO ₂ , CO, PM10, SO ₂ e metais (Pb, As, Cd e Ni)	Exploração	Local – Perímetro da unidade e envolvente próxima.	Negativos; diretos; prováveis; locais; imediatos; permanentes; reversíveis; de magnitude reduzida e significância reduzida

XI LACUNAS DE CONHECIMENTO

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

1. Foram apenas contempladas as emissões provenientes das unidades industriais da EUROCAST, não sendo possível aceder a dados relativos às restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo. A contribuição destas fontes emissoras foi contemplada através do valor de fundo determinado com base nas medições efetuadas, entre 2011-2015, na estação suburbana de fundo de Anta-Espinho;
2. Informação mais recente relativamente aos dados de tráfego para as vias EN109, EN1, EN224, vias municipais, dado terem sido utilizadas informações relativas a 2011, disponíveis no Mapa de Ruído para o Município de Estarreja.

ANEXO I – FONTES EMISSORAS: TRÁFEGO RODOVIÁRIO

Tabela I.1 – Volume de tráfego médio diário mensal para os sublanços da A1 e A29, para a situação atual e futura

Sublanço	Volume tráfego médio diário mensal											
	2016											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
A1 – 1	29554	31651	34739	34718	36621	37240	41346	48306	40554	36347	35235	36298
A1 – 2	27166	28958	31986	31950	33795	34257	38330	45297	37358	33617	32531	33832
A29 – 3	9195	9990	10386	10559	10559	11007	11792	13122	11463	10628	10463	10190
A29 – 4	9268	9813	10555	10726	10808	11160	11945	13104	11540	10641	10419	10107

Tabela I.2 – Volume de tráfego médio horário para os sublanços das vias da EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para os veículos ligeiros, para a situação atual

Via	Tráfego Médio Horário				
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
6	480	480	480	363	129
7	836	836	836	636	218
8	724	724	724	547	194
9	570	570	570	440	170
10	429	429	429	329	124
11	338	338	338	255	91
12	295	295	295	214	49
13	210	210	210	159	57
14	202	202	202	146	35
15	245	245	244	179	49
16	124	124	124	90	25
18	124	124	124	90	25
19	124	124	124	90	25
20	279	279	279	211	75
21	365	365	365	283	119
22	234	234	234	182	79

Tabela I.3 – Volume de tráfego médio horário para os sublanços das vias da EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para os veículos pesados, para a situação atual

Via	Tráfego Médio Horário				
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
6	31	31	31	23	7
7	44	44	44	26	7
8	63	63	63	48	17
9	30	30	30	18	5
10	37	37	37	25	7
11	10	10	10	8	3
12	16	16	16	9	2
13	9	9	9	7	2
14	6	6	6	5	1
15	8	8	8	6	2
16	7	7	7	5	1
18	7	7	7	5	1
19	7	7	7	5	1
20	65	65	65	49	17
21	115	115	115	89	36
22	51	51	51	40	16

Tabela I.4 – Volume de tráfego médio horário para os sublanços das vias da EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para os veículos ligeiros, para a situação futura

Via	Tráfego Médio Horário						
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 05h00)	Noturno (05h00 – 07h00)
6	481	481	481	481	364	129	130
7	837	837	837	837	630	218	219
8	725	725	725	725	548	194	195
9	571	571	571	571	436	170	170
10	429	429	429	429	326	124	124
11	338	338	338	338	256	91	92
12	295	295	295	295	213	49	49
13	211	211	211	211	160	57	58
14	203	203	203	203	147	35	36

Via	Tráfego Médio Horário						
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 05h00)	Noturno (05h00 – 07h00)
15	245	245	245	245	180	49	49
16	124	124	124	124	91	25	26
18	124	124	124	124	91	25	26
19	124	124	124	124	91	25	26
20	279	279	279	279	211	75	76
21	366	366	366	366	283	119	120
22	234	234	234	234	183	79	80

Tabela I.5 – Volume de tráfego médio horário para os sublanços das vias da EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para os veículos pesados, para a situação futura

Via	Tráfego Médio Horário						
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 05h00)	Noturno (05h00 – 07h00)
6	31	31	31	31	23	7	7
7	44	44	44	44	26	7	7
8	63	63	63	63	48	17	17
9	30	30	30	30	18	5	5
10	37	37	37	37	25	7	7
11	10	10	10	10	8	3	3
12	16	16	16	16	9	2	2
13	9	9	9	9	7	2	2
14	6	6	6	6	5	1	1
15	8	8	8	8	6	2	2
16	7	7	7	7	5	1	1
18	7	7	7	7	5	1	1
19	7	7	7	7	5	1	1
20	65	65	65	65	49	17	17
21	115	115	115	115	89	36	36
22	51	51	51	51	40	16	16

Tabela I.6 – Volume de tráfego médio horário para as vias de acesso à instalação, para os veículos ligeiros, para a situação atual

Via	Tráfego Médio Horário				
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
Via 1	2	2	0	0	0
Via 2	1	1	0	0	0
Via 3	1	1	0	0	0

Tabela I.7 – Volume de tráfego médio horário para as vias de acesso à instalação, para os veículos pesados, para a situação atual

Via	Tráfego Médio Horário				
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
Via 1	0	$1,52 \times 10^{-2}$	0	0	0
Via 2	0	$7,58 \times 10^{-3}$	0	0	0
Via 3	0	$7,58 \times 10^{-3}$	0	0	0

Tabela I.8 – Volume de tráfego médio horário para as vias de acesso à instalação, para os veículos ligeiros, para a situação futuro

Via	Tráfego Médio Horário						
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 05h00)	Noturno (05h00 – 07h00)
Via 1	16	16	16	16	16	0,0	16
Via 2	8	8	8	8	8	0,0	8
Via 3	8	8	8	8	8	0,0	8

Tabela I.9 – Volume de tráfego médio horário para as vias de acesso à instalação, para os veículos pesados, para a situação futuro

Via	Tráfego Médio Horário						
	Diurno (07h00 – 08h00)	Diurno (08h00 – 18h00)	Diurno (18h00 – 19h00)	Diurno (19h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 05h00)	Noturno (05h00 – 07h00)
Via 1	0	1,09	0,28	0,28	0	0	0
Via 2	0	$5,44 \times 10^{-1}$	$1,39 \times 10^{-1}$	$1,39 \times 10^{-1}$	0	0	0
Via 3	0	$5,44 \times 10^{-1}$	$1,39 \times 10^{-1}$	$1,39 \times 10^{-1}$	0	0	0

Tabela I.10 – Inclinação e distâncias dos sublanços identificados

Via	Inclinação da via (%)	Distância (km)
A1 – 1	0	4,91
A1 – 2	0	3,35
A29 – 3	0	1,79
A29 – 4	0	4,09
6	0	5,87
7	0	2,49
8	2	1,30
9	0	0,86
10	2	0,46
11	0	5,11
12	0	1,27
13	0	0,69
14	0	1,80
15	2	2,13
16	0	0,52
18	0	2,04
19	0	1,62
20	2	1,38
21	0	0,33
22	0	3,97
Via 1	0	0,57
Via 2	0	0,60
Via 3	0	1,67

Tabela I.11 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados, para o sublanço A1 – 1, para a situação atual e futura

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Janeiro	2,27x10 ⁻¹	5,64x10 ⁻¹	3,34x10 ⁻²	1,92x10 ⁻¹	4,63x10 ⁻²	7,52x10 ⁻³
Fevereiro	2,43x10 ⁻¹	6,04x10 ⁻¹	3,57x10 ⁻²	2,06x10 ⁻¹	4,96x10 ⁻²	8,05x10 ⁻³
Março	2,67x10 ⁻¹	6,63x10 ⁻¹	3,92x10 ⁻²	2,26x10 ⁻¹	5,44x10 ⁻²	8,84x10 ⁻³
Abril	2,67x10 ⁻¹	6,63x10 ⁻¹	3,92x10 ⁻²	2,26x10 ⁻¹	5,44x10 ⁻²	8,83x10 ⁻³
Maior	2,82x10 ⁻¹	6,99x10 ⁻¹	4,13x10 ⁻²	2,38x10 ⁻¹	5,73x10 ⁻²	9,32x10 ⁻³

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Junho	2,86x10 ⁻¹	7,11x10 ⁻¹	4,20x10 ⁻²	2,42x10 ⁻¹	5,83x10 ⁻²	9,48x10 ⁻³
Julho	3,18x10 ⁻¹	7,89x10 ⁻¹	4,67x10 ⁻²	2,69x10 ⁻¹	6,47x10 ⁻²	1,05x10 ⁻²
Agosto	3,71x10 ⁻¹	9,22x10 ⁻¹	5,45x10 ⁻²	3,14x10 ⁻¹	7,56x10 ⁻²	1,23x10 ⁻²
Setembro	3,12x10 ⁻¹	7,74x10 ⁻¹	4,58x10 ⁻²	2,64x10 ⁻¹	6,35x10 ⁻²	1,03x10 ⁻²
Outubro	2,79x10 ⁻¹	6,94x10 ⁻¹	4,10x10 ⁻²	2,36x10 ⁻¹	5,69x10 ⁻²	9,25x10 ⁻³
Novembro	2,71x10 ⁻¹	6,72x10 ⁻¹	3,98x10 ⁻²	2,29x10 ⁻¹	5,52x10 ⁻²	8,97x10 ⁻³
Dezembro	2,79x10 ⁻¹	6,93x10 ⁻¹	4,10x10 ⁻²	2,36x10 ⁻¹	5,68x10 ⁻²	9,24x10 ⁻³

Tabela I.12 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados, para o sublanço A1 – 2, para a situação atual e futura

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Janeiro	4,77x10 ⁻¹	1,18	7,00x10 ⁻²	4,03x10 ⁻¹	9,71x10 ⁻²	1,58x10 ⁻²
Fevereiro	5,08x10 ⁻¹	1,26	7,46x10 ⁻²	4,30x10 ⁻¹	1,04x10 ⁻¹	1,68x10 ⁻²
Março	5,62x10 ⁻¹	1,39	8,24x10 ⁻²	4,75x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻¹	1,86x10 ⁻²
Abril	5,61x10 ⁻¹	1,39	8,24x10 ⁻²	4,74x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻¹	1,86x10 ⁻²
Maió	5,93x10 ⁻¹	1,47	8,71x10 ⁻²	5,02x10 ⁻¹	1,21x10 ⁻¹	1,96x10 ⁻²
Junho	6,01x10 ⁻¹	1,49	8,83x10 ⁻²	5,09x10 ⁻¹	1,22x10 ⁻¹	1,99x10 ⁻²
Julho	6,73x10 ⁻¹	1,67	9,88x10 ⁻²	5,69x10 ⁻¹	1,37x10 ⁻¹	2,23x10 ⁻²
Agosto	7,95x10 ⁻¹	1,97	1,17x10 ⁻¹	6,73x10 ⁻¹	1,62x10 ⁻¹	2,63x10 ⁻²
Setembro	6,59x10 ⁻¹	1,64	9,68x10 ⁻²	5,57x10 ⁻¹	1,34x10 ⁻¹	2,18x10 ⁻²
Outubro	5,90x10 ⁻¹	1,46	8,66x10 ⁻²	4,99x10 ⁻¹	1,20x10 ⁻¹	1,95x10 ⁻²
Novembro	5,71x10 ⁻¹	1,42	8,38x10 ⁻²	4,83x10 ⁻¹	1,16x10 ⁻¹	1,89x10 ⁻²
Dezembro	5,94x10 ⁻¹	1,47	8,72x10 ⁻²	5,02x10 ⁻¹	1,21x10 ⁻¹	1,97x10 ⁻²

Tabela I.13 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados, para o sublanço A29 – 3, para a situação atual e futura

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Janeiro	1,94x10 ⁻¹	4,81x10 ⁻¹	2,84x10 ⁻²	1,64x10 ⁻¹	3,95x10 ⁻²	6,41x10 ⁻³
Fevereiro	2,10x10 ⁻¹	5,22x10 ⁻¹	3,09x10 ⁻²	1,78x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻²	6,97x10 ⁻³
Março	2,19x10 ⁻¹	5,43x10 ⁻¹	3,21x10 ⁻²	1,85x10 ⁻¹	4,46x10 ⁻²	7,24x10 ⁻³
Abril	2,22x10 ⁻¹	5,52x10 ⁻¹	3,27x10 ⁻²	1,88x10 ⁻¹	4,53x10 ⁻²	7,36x10 ⁻³

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Maio	2,22x10 ⁻¹	5,52x10 ⁻¹	3,27x10 ⁻²	1,88x10 ⁻¹	4,53x10 ⁻²	7,36x10 ⁻³
Junho	2,32x10 ⁻¹	5,76x10 ⁻¹	3,40x10 ⁻²	1,96x10 ⁻¹	4,72x10 ⁻²	7,67x10 ⁻³
Julho	2,48x10 ⁻¹	6,17x10 ⁻¹	3,65x10 ⁻²	2,10x10 ⁻¹	5,06x10 ⁻²	8,22x10 ⁻³
Agosto	2,76x10 ⁻¹	6,86x10 ⁻¹	4,06x10 ⁻²	2,34x10 ⁻¹	5,63x10 ⁻²	9,15x10 ⁻³
Setembro	2,41x10 ⁻¹	5,99x10 ⁻¹	3,55x10 ⁻²	2,04x10 ⁻¹	4,92x10 ⁻²	7,99x10 ⁻³
Outubro	2,24x10 ⁻¹	5,56x10 ⁻¹	3,29x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,56x10 ⁻²	7,41x10 ⁻³
Novembro	2,20x10 ⁻¹	5,47x10 ⁻¹	3,24x10 ⁻²	1,86x10 ⁻¹	4,49x10 ⁻²	7,30x10 ⁻³
Dezembro	2,15x10 ⁻¹	5,33x10 ⁻¹	3,15x10 ⁻²	1,82x10 ⁻¹	4,37x10 ⁻²	7,10x10 ⁻³

Tabela I.14 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros e pesados, para o sublanço A29 – 4, para a situação atual e futura

Mês	Emissões ligeiros (g.s ⁻¹)			Emissões pesados (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Janeiro	1,33x10 ⁻¹	3,31x10 ⁻¹	1,95x10 ⁻²	1,13x10 ⁻¹	2,71x10 ⁻²	4,41x10 ⁻³
Fevereiro	1,41x10 ⁻¹	3,50x10 ⁻¹	2,07x10 ⁻²	1,19x10 ⁻¹	2,87x10 ⁻²	4,67x10 ⁻³
Março	1,52x10 ⁻¹	3,76x10 ⁻¹	2,23x10 ⁻²	1,28x10 ⁻¹	3,09x10 ⁻²	5,02x10 ⁻³
Abril	1,54x10 ⁻¹	3,82x10 ⁻¹	2,26x10 ⁻²	1,30x10 ⁻¹	3,14x10 ⁻²	5,10x10 ⁻³
Maio	1,55x10 ⁻¹	3,85x10 ⁻¹	2,28x10 ⁻²	1,31x10 ⁻¹	3,16x10 ⁻²	5,14x10 ⁻³
Junho	1,60x10 ⁻¹	3,98x10 ⁻¹	2,35x10 ⁻²	1,36x10 ⁻¹	3,27x10 ⁻²	5,31x10 ⁻³
Julho	1,72x10 ⁻¹	4,26x10 ⁻¹	2,52x10 ⁻²	1,45x10 ⁻¹	3,49x10 ⁻²	5,68x10 ⁻³
Agosto	1,88x10 ⁻¹	4,67x10 ⁻¹	2,76x10 ⁻²	1,59x10 ⁻¹	3,83x10 ⁻²	6,23x10 ⁻³
Setembro	1,66x10 ⁻¹	4,12x10 ⁻¹	2,43x10 ⁻²	1,40x10 ⁻¹	3,38x10 ⁻²	5,49x10 ⁻³
Outubro	1,53x10 ⁻¹	3,79x10 ⁻¹	2,24x10 ⁻²	1,29x10 ⁻¹	3,11x10 ⁻²	5,06x10 ⁻³
Novembro	1,50x10 ⁻¹	3,72x10 ⁻¹	2,20x10 ⁻²	1,27x10 ⁻¹	3,05x10 ⁻²	4,95x10 ⁻³
Dezembro	1,45x10 ⁻¹	3,60x10 ⁻¹	2,13x10 ⁻²	1,23x10 ⁻¹	2,96x10 ⁻²	4,81x10 ⁻³

ANEXO I

Tabela I.15 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período diurno, entardecer e noturno, para os sublanços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação atual

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)			Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	2,56x10 ⁻¹	5,81x10 ⁻¹	3,42x10 ⁻²	2,56x10 ⁻¹	5,81x10 ⁻¹	3,42x10 ⁻²	2,56x10 ⁻¹	5,81x10 ⁻¹	3,42x10 ⁻²	1,93x10 ⁻¹	4,39x10 ⁻¹	2,58x10 ⁻²	6,89x10 ⁻²	1,56x10 ⁻¹	9,20x10 ⁻³
7	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,44x10 ⁻¹	3,26x10 ⁻¹	1,92x10 ⁻²	4,94x10 ⁻²	1,12x10 ⁻¹	6,60x10 ⁻³
8	8,53x10 ⁻²	1,93x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	8,53x10 ⁻²	1,93x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	8,53x10 ⁻²	1,93x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	6,45x10 ⁻²	1,46x10 ⁻¹	8,62x10 ⁻³	2,29x10 ⁻²	5,18x10 ⁻²	3,06x10 ⁻³
9	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,96x10 ⁻³	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,96x10 ⁻³	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,96x10 ⁻³	3,44x10 ⁻²	7,80x10 ⁻²	4,60x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	3,01x10 ⁻²	1,77x10 ⁻³
10	1,78x10 ⁻²	4,03x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,78x10 ⁻²	4,03x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,78x10 ⁻²	4,03x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,37x10 ⁻²	3,10x10 ⁻²	1,83x10 ⁻³	5,12x10 ⁻³	1,16x10 ⁻²	6,85x10 ⁻⁴
11	1,57x10 ⁻¹	3,55x10 ⁻¹	2,09x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	3,55x10 ⁻¹	2,09x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	3,55x10 ⁻¹	2,09x10 ⁻²	1,18x10 ⁻¹	2,68x10 ⁻¹	1,58x10 ⁻²	4,23x10 ⁻²	9,60x10 ⁻²	5,66x10 ⁻³
12	3,40x10 ⁻²	7,71x10 ⁻²	4,55x10 ⁻³	3,40x10 ⁻²	7,71x10 ⁻²	4,55x10 ⁻³	3,40x10 ⁻²	7,71x10 ⁻²	4,54x10 ⁻³	2,47x10 ⁻²	5,61x10 ⁻²	3,30x10 ⁻³	5,60x10 ⁻³	1,27x10 ⁻²	7,48x10 ⁻⁴
13	1,31x10 ⁻²	2,97x10 ⁻²	1,75x10 ⁻³	1,31x10 ⁻²	2,97x10 ⁻²	1,75x10 ⁻³	1,31x10 ⁻²	2,97x10 ⁻²	1,75x10 ⁻³	9,94x10 ⁻³	2,25x10 ⁻²	1,33x10 ⁻³	3,57x10 ⁻³	8,09x10 ⁻³	4,77x10 ⁻⁴
14	3,30x10 ⁻²	7,49x10 ⁻²	4,41x10 ⁻³	3,30x10 ⁻²	7,49x10 ⁻²	4,41x10 ⁻³	3,30x10 ⁻²	7,48x10 ⁻²	4,41x10 ⁻³	2,39x10 ⁻²	5,43x10 ⁻²	3,20x10 ⁻³	5,71x10 ⁻³	1,30x10 ⁻²	7,63x10 ⁻⁴
15	4,73x10 ⁻²	1,07x10 ⁻¹	6,32x10 ⁻³	4,73x10 ⁻²	1,07x10 ⁻¹	6,32x10 ⁻³	4,73x10 ⁻²	1,07x10 ⁻¹	6,32x10 ⁻³	3,47x10 ⁻²	7,87x10 ⁻²	4,64x10 ⁻³	9,38x10 ⁻³	2,13x10 ⁻²	1,25x10 ⁻³
16	5,85x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	7,82x10 ⁻⁴	5,85x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	7,82x10 ⁻⁴	5,85x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	7,82x10 ⁻⁴	4,27x10 ⁻³	9,69x10 ⁻³	5,71x10 ⁻⁴	1,18x10 ⁻³	2,68x10 ⁻³	1,58x10 ⁻⁴
18	2,30x10 ⁻²	5,21x10 ⁻²	3,07x10 ⁻³	2,30x10 ⁻²	5,21x10 ⁻²	3,07x10 ⁻³	2,29x10 ⁻²	5,20x10 ⁻²	3,07x10 ⁻³	1,68x10 ⁻²	3,80x10 ⁻²	2,24x10 ⁻³	4,64x10 ⁻³	1,05x10 ⁻²	6,20x10 ⁻⁴
19	1,81x10 ⁻²	4,12x10 ⁻²	2,43x10 ⁻³	1,81x10 ⁻²	4,12x10 ⁻²	2,43x10 ⁻³	1,81x10 ⁻²	4,11x10 ⁻²	2,42x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	3,01x10 ⁻²	1,77x10 ⁻³	3,66x10 ⁻³	8,31x10 ⁻³	4,90x10 ⁻⁴
20	3,50x10 ⁻²	7,93x10 ⁻²	4,68x10 ⁻³	3,50x10 ⁻²	7,93x10 ⁻²	4,68x10 ⁻³	3,50x10 ⁻²	7,93x10 ⁻²	4,67x10 ⁻³	2,64x10 ⁻²	5,99x10 ⁻²	3,53x10 ⁻³	9,47x10 ⁻³	2,15x10 ⁻²	1,27x10 ⁻³
21	1,09x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	1,09x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	1,09x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	8,47x10 ⁻³	1,92x10 ⁻²	1,13x10 ⁻³	3,57x10 ⁻³	8,11x10 ⁻³	4,78x10 ⁻⁴
22	8,42x10 ⁻²	1,91x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	8,42x10 ⁻²	1,91x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	8,42x10 ⁻²	1,91x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	6,56x10 ⁻²	1,49x10 ⁻¹	8,76x10 ⁻³	2,84x10 ⁻²	6,44x10 ⁻²	3,80x10 ⁻³

ANEXO I

Tabela I.16 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período diurno, entardecer e noturno, para os sublaços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação atual

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)			Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	2,85x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,85x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,85x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,16x10 ⁻¹	5,06x10 ⁻²	8,09x10 ⁻³	6,33x10 ⁻²	1,49x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³
7	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,52x10 ⁻³	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,52x10 ⁻³	1,05x10 ⁻¹	2,46x10 ⁻²	3,93x10 ⁻³	2,67x10 ⁻²	6,26x10 ⁻³	1,00x10 ⁻³
8	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,52x10 ⁻³	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,52x10 ⁻³	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,52x10 ⁻³	1,02x10 ⁻¹	1,84x10 ⁻²	3,42x10 ⁻³	3,63x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,21x10 ⁻³
9	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,50x10 ⁻²	5,87x10 ⁻³	9,39x10 ⁻⁴	7,17x10 ⁻³	1,68x10 ⁻³	2,69x10 ⁻⁴
10	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴	1,88x10 ⁻²	3,38x10 ⁻³	6,27x10 ⁻⁴	4,92x10 ⁻³	8,86x10 ⁻⁴	1,65x10 ⁻⁴
11	8,46x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³	8,46x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³	8,46x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³	6,39x10 ⁻²	1,50x10 ⁻²	2,40x10 ⁻³	2,29x10 ⁻²	5,37x10 ⁻³	8,58x10 ⁻⁴
12	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³	1,80x10 ⁻²	4,22x10 ⁻³	6,75x10 ⁻⁴	3,02x10 ⁻³	7,10x10 ⁻⁴	1,14x10 ⁻⁴
13	9,54x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,58x10 ⁻⁴	9,54x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,58x10 ⁻⁴	9,54x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,58x10 ⁻⁴	7,23x10 ⁻³	1,70x10 ⁻³	2,71x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	4,53x10 ⁻⁴	7,24x10 ⁻⁵
14	1,78x10 ⁻²	4,18x10 ⁻³	6,69x10 ⁻⁴	1,78x10 ⁻²	4,18x10 ⁻³	6,69x10 ⁻⁴	1,78x10 ⁻²	4,18x10 ⁻³	6,69x10 ⁻⁴	1,29x10 ⁻²	3,04x10 ⁻³	4,86x10 ⁻⁴	3,08x10 ⁻³	7,24x10 ⁻⁴	1,16x10 ⁻⁴
15	2,67x10 ⁻²	4,81x10 ⁻³	8,93x10 ⁻⁴	2,67x10 ⁻²	4,81x10 ⁻³	8,93x10 ⁻⁴	2,67x10 ⁻²	4,81x10 ⁻³	8,93x10 ⁻⁴	1,96x10 ⁻²	3,53x10 ⁻³	6,55x10 ⁻⁴	5,30x10 ⁻³	9,54x10 ⁻⁴	1,77x10 ⁻⁴
16	7,31x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,25x10 ⁻⁴	7,31x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,25x10 ⁻⁴	7,31x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,25x10 ⁻⁴	5,34x10 ⁻³	1,12x10 ⁻³	1,64x10 ⁻⁴	1,17x10 ⁻³	2,46x10 ⁻⁴	3,60x10 ⁻⁵
18	2,87x10 ⁻²	6,02x10 ⁻³	8,83x10 ⁻⁴	2,87x10 ⁻²	6,02x10 ⁻³	8,83x10 ⁻⁴	2,87x10 ⁻²	6,02x10 ⁻³	8,83x10 ⁻⁴	2,09x10 ⁻²	4,40x10 ⁻³	6,45x10 ⁻⁴	4,59x10 ⁻³	9,64x10 ⁻⁴	1,41x10 ⁻⁴
19	2,27x10 ⁻²	4,76x10 ⁻³	6,98x10 ⁻⁴	2,27x10 ⁻²	4,76x10 ⁻³	6,98x10 ⁻⁴	2,27x10 ⁻²	4,76x10 ⁻³	6,98x10 ⁻⁴	1,66x10 ⁻²	3,48x10 ⁻³	5,10x10 ⁻⁴	3,63x10 ⁻³	7,62x10 ⁻⁴	1,12x10 ⁻⁴
20	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,13x10 ⁻¹	2,04x10 ⁻²	3,78x10 ⁻³	3,79x10 ⁻²	6,83x10 ⁻³	1,27x10 ⁻³
21	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	4,67x10 ⁻²	1,10x10 ⁻²	1,75x10 ⁻³	1,87x10 ⁻²	4,38x10 ⁻³	7,00x10 ⁻⁴
22	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	2,51x10 ⁻¹	5,90x10 ⁻²	9,44x10 ⁻³	1,02x10 ⁻¹	2,39x10 ⁻²	3,81x10 ⁻³

ANEXO I

Tabela I.17 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período diurno, para os sublanços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação futura

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	2,56x10 ⁻¹	5,82x10 ⁻¹	3,43x10 ⁻²	2,56x10 ⁻¹	5,82x10 ⁻¹	3,43x10 ⁻²	2,56x10 ⁻¹	5,82x10 ⁻¹	3,43x10 ⁻²	2,56x10 ⁻¹	5,82x10 ⁻¹	3,43x10 ⁻²
7	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²	1,89x10 ⁻¹	4,29x10 ⁻¹	2,53x10 ⁻²
8	8,54x10 ⁻²	1,94x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	8,54x10 ⁻²	1,94x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	8,54x10 ⁻²	1,94x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²	8,54x10 ⁻²	1,94x10 ⁻¹	1,14x10 ⁻²
9	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,97x10 ⁻³	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,97x10 ⁻³	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,97x10 ⁻³	4,46x10 ⁻²	1,01x10 ⁻¹	5,97x10 ⁻³
10	1,78x10 ⁻²	4,04x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,78x10 ⁻²	4,04x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,78x10 ⁻²	4,04x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	1,78x10 ⁻²	4,04x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³
11	1,57x10 ⁻¹	3,56x10 ⁻¹	2,10x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	3,56x10 ⁻¹	2,10x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	3,56x10 ⁻¹	2,10x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	3,56x10 ⁻¹	2,10x10 ⁻²
12	3,41x10 ⁻²	7,73x10 ⁻²	4,56x10 ⁻³	3,41x10 ⁻²	7,73x10 ⁻²	4,56x10 ⁻³	3,41x10 ⁻²	7,73x10 ⁻²	4,56x10 ⁻³	3,41x10 ⁻²	7,73x10 ⁻²	4,56x10 ⁻³
13	1,32x10 ⁻²	2,98x10 ⁻²	1,76x10 ⁻³	1,32x10 ⁻²	2,98x10 ⁻²	1,76x10 ⁻³	1,32x10 ⁻²	2,98x10 ⁻²	1,76x10 ⁻³	1,32x10 ⁻²	2,98x10 ⁻²	1,76x10 ⁻³
14	3,31x10 ⁻²	7,51x10 ⁻²	4,43x10 ⁻³	3,31x10 ⁻²	7,51x10 ⁻²	4,43x10 ⁻³	3,31x10 ⁻²	7,51x10 ⁻²	4,43x10 ⁻³	3,31x10 ⁻²	7,51x10 ⁻²	4,43x10 ⁻³
15	4,74x10 ⁻²	1,08x10 ⁻¹	6,34x10 ⁻³	4,74x10 ⁻²	1,08x10 ⁻¹	6,34x10 ⁻³	4,74x10 ⁻²	1,08x10 ⁻¹	6,34x10 ⁻³	4,74x10 ⁻²	1,08x10 ⁻¹	6,34x10 ⁻³
16	5,89x10 ⁻³	1,34x10 ⁻²	7,87x10 ⁻⁴	5,89x10 ⁻³	1,34x10 ⁻²	7,87x10 ⁻⁴	5,89x10 ⁻³	1,34x10 ⁻²	7,87x10 ⁻⁴	5,89x10 ⁻³	1,34x10 ⁻²	7,87x10 ⁻⁴
18	2,31x10 ⁻²	5,24x10 ⁻²	3,09x10 ⁻³	2,31x10 ⁻²	5,24x10 ⁻²	3,09x10 ⁻³	2,31x10 ⁻²	5,24x10 ⁻²	3,09x10 ⁻³	2,31x10 ⁻²	5,24x10 ⁻²	3,09x10 ⁻³
19	1,83x10 ⁻²	4,14x10 ⁻²	2,44x10 ⁻³	1,83x10 ⁻²	4,14x10 ⁻²	2,44x10 ⁻³	1,83x10 ⁻²	4,14x10 ⁻²	2,44x10 ⁻³	1,83x10 ⁻²	4,14x10 ⁻²	2,44x10 ⁻³
20	3,51x10 ⁻²	7,95x10 ⁻²	4,69x10 ⁻³	3,51x10 ⁻²	7,95x10 ⁻²	4,69x10 ⁻³	3,51x10 ⁻²	7,95x10 ⁻²	4,69x10 ⁻³	3,51x10 ⁻²	7,95x10 ⁻²	4,69x10 ⁻³
21	1,10x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	1,10x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	1,10x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³	1,10x10 ⁻²	2,48x10 ⁻²	1,46x10 ⁻³
22	8,45x10 ⁻²	1,92x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	8,45x10 ⁻²	1,92x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	8,45x10 ⁻²	1,92x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²	8,45x10 ⁻²	1,92x10 ⁻¹	1,13x10 ⁻²

Tabela I.18 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período entardecer e noturno, para os sublanços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação futura

Via	Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 05h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (05h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	1,94x10 ⁻¹	4,40x10 ⁻¹	2,59x10 ⁻²	6,89x10 ⁻²	1,56x10 ⁻¹	9,20x10 ⁻³	6,93x10 ⁻²	1,57x10 ⁻¹	9,26x10 ⁻³
7	1,42x10 ⁻¹	3,23x10 ⁻¹	1,90x10 ⁻²	4,94x10 ⁻²	1,12x10 ⁻¹	6,60x10 ⁻³	4,95x10 ⁻²	1,12x10 ⁻¹	6,62x10 ⁻³
8	6,46x10 ⁻²	1,46x10 ⁻¹	8,63x10 ⁻³	2,29x10 ⁻²	5,18x10 ⁻²	3,06x10 ⁻³	2,30x10 ⁻²	5,21x10 ⁻²	3,07x10 ⁻³
9	3,41x10 ⁻²	7,73x10 ⁻²	4,56x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	3,01x10 ⁻²	1,77x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	3,03x10 ⁻²	1,78x10 ⁻³
10	1,35x10 ⁻²	3,07x10 ⁻²	1,81x10 ⁻³	5,12x10 ⁻³	1,16x10 ⁻²	6,85x10 ⁻⁴	5,16x10 ⁻³	1,17x10 ⁻²	6,89x10 ⁻⁴
11	1,19x10 ⁻¹	2,69x10 ⁻¹	1,59x10 ⁻²	4,23x10 ⁻²	9,60x10 ⁻²	5,66x10 ⁻³	4,27x10 ⁻²	9,68x10 ⁻²	5,71x10 ⁻³
12	2,46x10 ⁻²	5,57x10 ⁻²	3,28x10 ⁻³	5,60x10 ⁻³	1,27x10 ⁻²	7,48x10 ⁻⁴	5,69x10 ⁻³	1,29x10 ⁻²	7,61x10 ⁻⁴
13	9,99x10 ⁻³	2,27x10 ⁻²	1,33x10 ⁻³	3,57x10 ⁻³	8,09x10 ⁻³	4,77x10 ⁻⁴	3,62x10 ⁻³	8,21x10 ⁻³	4,84x10 ⁻⁴
14	2,41x10 ⁻²	5,46x10 ⁻²	3,22x10 ⁻³	5,71x10 ⁻³	1,30x10 ⁻²	7,63x10 ⁻⁴	5,84x10 ⁻³	1,33x10 ⁻²	7,81x10 ⁻⁴
15	3,49x10 ⁻²	7,91x10 ⁻²	4,66x10 ⁻³	9,38x10 ⁻³	2,13x10 ⁻²	1,25x10 ⁻³	9,54x10 ⁻³	2,16x10 ⁻²	1,28x10 ⁻³
16	4,31x10 ⁻³	9,78x10 ⁻³	5,76x10 ⁻⁴	1,18x10 ⁻³	2,68x10 ⁻³	1,58x10 ⁻⁴	1,22x10 ⁻³	2,77x10 ⁻³	1,63x10 ⁻⁴
18	1,69x10 ⁻²	3,84x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	4,64x10 ⁻³	1,05x10 ⁻²	6,20x10 ⁻⁴	4,79x10 ⁻³	1,09x10 ⁻²	6,40x10 ⁻⁴
19	1,34x10 ⁻²	3,03x10 ⁻²	1,79x10 ⁻³	3,66x10 ⁻³	8,31x10 ⁻³	4,90x10 ⁻⁴	3,78x10 ⁻³	8,58x10 ⁻³	5,06x10 ⁻⁴
20	2,65x10 ⁻²	6,02x10 ⁻²	3,55x10 ⁻³	9,47x10 ⁻³	2,15x10 ⁻²	1,27x10 ⁻³	9,57x10 ⁻³	2,17x10 ⁻²	1,28x10 ⁻³
21	8,49x10 ⁻³	1,93x10 ⁻²	1,14x10 ⁻³	3,57x10 ⁻³	8,11x10 ⁻³	4,78x10 ⁻⁴	3,60x10 ⁻³	8,16x10 ⁻³	4,81x10 ⁻⁴
22	6,59x10 ⁻²	1,49x10 ⁻¹	8,80x10 ⁻³	2,84x10 ⁻²	6,44x10 ⁻²	3,80x10 ⁻³	2,87x10 ⁻²	6,51x10 ⁻²	3,84x10 ⁻³

ANEXO I

Tabela I.19 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período diurno, para os sublanços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação futura

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	2,85x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,86x10 ⁻¹	6,71x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,86x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²	2,86x10 ⁻¹	6,70x10 ⁻²	1,07x10 ⁻²
7	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,52x10 ⁻³	1,74x10 ⁻¹	4,09x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,74x10 ⁻¹	4,08x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³
8	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,52x10 ⁻³	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,53x10 ⁻³	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,53x10 ⁻³	1,35x10 ⁻¹	2,44x10 ⁻²	4,53x10 ⁻³
9	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	4,10x10 ⁻²	9,64x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	4,10x10 ⁻²	9,62x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³
10	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴	2,83x10 ⁻²	5,09x10 ⁻³	9,45x10 ⁻⁴	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴	2,82x10 ⁻²	5,08x10 ⁻³	9,44x10 ⁻⁴
11	8,46x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³	8,51x10 ⁻²	2,00x10 ⁻²	3,19x10 ⁻³	8,47x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³	8,47x10 ⁻²	1,99x10 ⁻²	3,18x10 ⁻³
12	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³	3,14x10 ⁻²	7,36x10 ⁻³	1,18x10 ⁻³	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³	3,13x10 ⁻²	7,34x10 ⁻³	1,17x10 ⁻³
13	9,54x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,58x10 ⁻⁴	9,60x10 ⁻³	2,25x10 ⁻³	3,60x10 ⁻⁴	9,55x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,59x10 ⁻⁴	9,55x10 ⁻³	2,24x10 ⁻³	3,59x10 ⁻⁴
14	1,78x10 ⁻²	4,18x10 ⁻³	6,69x10 ⁻⁴	1,80x10 ⁻²	4,22x10 ⁻³	6,75x10 ⁻⁴	1,79x10 ⁻²	4,19x10 ⁻³	6,71x10 ⁻⁴	1,79x10 ⁻²	4,19x10 ⁻³	6,71x10 ⁻⁴
15	2,67x10 ⁻²	4,81x10 ⁻³	8,93x10 ⁻⁴	2,69x10 ⁻²	4,84x10 ⁻³	8,99x10 ⁻⁴	2,67x10 ⁻²	4,82x10 ⁻³	8,94x10 ⁻⁴	2,67x10 ⁻²	4,82x10 ⁻³	8,94x10 ⁻⁴
16	7,31x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,25x10 ⁻⁴	7,37x10 ⁻³	1,55x10 ⁻³	2,27x10 ⁻⁴	7,32x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,26x10 ⁻⁴	7,32x10 ⁻³	1,54x10 ⁻³	2,26x10 ⁻⁴
18	2,87x10 ⁻²	6,02x10 ⁻³	8,83x10 ⁻⁴	2,89x10 ⁻²	6,07x10 ⁻³	8,90x10 ⁻⁴	2,87x10 ⁻²	6,04x10 ⁻³	8,85x10 ⁻⁴	2,87x10 ⁻²	6,04x10 ⁻³	8,85x10 ⁻⁴
19	2,27x10 ⁻²	4,76x10 ⁻³	6,98x10 ⁻⁴	2,29x10 ⁻²	4,80x10 ⁻³	7,07x10 ⁻⁴	2,27x10 ⁻²	4,77x10 ⁻³	6,99x10 ⁻⁴	2,27x10 ⁻²	4,77x10 ⁻³	6,99x10 ⁻⁴
20	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³	1,50x10 ⁻¹	2,70x10 ⁻²	5,01x10 ⁻³
21	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³	6,03x10 ⁻²	1,42x10 ⁻²	2,26x10 ⁻³
22	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	3,23x10 ⁻¹	7,59x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²	3,23x10 ⁻¹	7,58x10 ⁻²	1,21x10 ⁻²

Tabela I.20 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período entardecer e noturno, para os sublanços das vias EN109, EN1, EN224 e vias municipais, para a situação futura

Via	Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 05h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (05h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	2,16x10 ⁻¹	5,06x10 ⁻²	8,09x10 ⁻³	6,33x10 ⁻²	1,49x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³	6,33x10 ⁻²	1,49x10 ⁻²	2,38x10 ⁻³
7	1,05x10 ⁻¹	2,46x10 ⁻²	3,93x10 ⁻³	2,67x10 ⁻²	6,26x10 ⁻³	1,00x10 ⁻³	2,67x10 ⁻²	6,26x10 ⁻³	1,00x10 ⁻³
8	1,02x10 ⁻¹	1,84x10 ⁻²	3,42x10 ⁻³	3,63x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,21x10 ⁻³	3,63x10 ⁻²	6,53x10 ⁻³	1,21x10 ⁻³
9	2,50x10 ⁻²	5,87x10 ⁻³	9,39x10 ⁻⁴	7,17x10 ⁻³	1,68x10 ⁻³	2,69x10 ⁻⁴	7,17x10 ⁻³	1,68x10 ⁻³	2,69x10 ⁻⁴
10	1,88x10 ⁻²	3,38x10 ⁻³	6,27x10 ⁻⁴	4,92x10 ⁻³	8,86x10 ⁻⁴	1,65x10 ⁻⁴	4,92x10 ⁻³	8,86x10 ⁻⁴	1,65x10 ⁻⁴
11	6,39x10 ⁻²	1,50x10 ⁻²	2,40x10 ⁻³	2,29x10 ⁻²	5,37x10 ⁻³	8,58x10 ⁻⁴	2,29x10 ⁻²	5,37x10 ⁻³	8,58x10 ⁻⁴
12	1,80x10 ⁻²	4,22x10 ⁻³	6,75x10 ⁻⁴	3,02x10 ⁻³	7,10x10 ⁻⁴	1,14x10 ⁻⁴	3,02x10 ⁻³	7,10x10 ⁻⁴	1,14x10 ⁻⁴
13	7,23x10 ⁻³	1,70x10 ⁻³	2,71x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	4,53x10 ⁻⁴	7,24x10 ⁻⁵	1,93x10 ⁻³	4,53x10 ⁻⁴	7,24x10 ⁻⁵
14	1,29x10 ⁻²	3,04x10 ⁻³	4,86x10 ⁻⁴	3,08x10 ⁻³	7,24x10 ⁻⁴	1,16x10 ⁻⁴	3,08x10 ⁻³	7,24x10 ⁻⁴	1,16x10 ⁻⁴
15	1,96x10 ⁻²	3,53x10 ⁻³	6,55x10 ⁻⁴	5,30x10 ⁻³	9,54x10 ⁻⁴	1,77x10 ⁻⁴	5,30x10 ⁻³	9,54x10 ⁻⁴	1,77x10 ⁻⁴
16	5,34x10 ⁻³	1,12x10 ⁻³	1,64x10 ⁻⁴	1,17x10 ⁻³	2,46x10 ⁻⁴	3,60x10 ⁻⁵	1,17x10 ⁻³	2,46x10 ⁻⁴	3,60x10 ⁻⁵
18	2,09x10 ⁻²	4,40x10 ⁻³	6,45x10 ⁻⁴	4,59x10 ⁻³	9,64x10 ⁻⁴	1,41x10 ⁻⁴	4,59x10 ⁻³	9,64x10 ⁻⁴	1,41x10 ⁻⁴
19	1,66x10 ⁻²	3,48x10 ⁻³	5,10x10 ⁻⁴	3,63x10 ⁻³	7,62x10 ⁻⁴	1,12x10 ⁻⁴	3,63x10 ⁻³	7,62x10 ⁻⁴	1,12x10 ⁻⁴
20	1,13x10 ⁻¹	2,04x10 ⁻²	3,78x10 ⁻³	3,79x10 ⁻²	6,83x10 ⁻³	1,27x10 ⁻³	3,79x10 ⁻²	6,83x10 ⁻³	1,27x10 ⁻³
21	4,67x10 ⁻²	1,10x10 ⁻²	1,75x10 ⁻³	1,87x10 ⁻²	4,38x10 ⁻³	7,00x10 ⁻⁴	1,87x10 ⁻²	4,38x10 ⁻³	7,00x10 ⁻⁴
22	2,51x10 ⁻¹	5,90x10 ⁻²	9,44x10 ⁻³	1,02x10 ⁻¹	2,39x10 ⁻²	3,81x10 ⁻³	1,02x10 ⁻¹	2,39x10 ⁻²	3,81x10 ⁻³

ANEXO I

Tabela I.21 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período diurno, entardecer e noturno, para as vias de acesso, para a situação atual

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)			Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 1	1,03x10 ⁻⁴	2,34x10 ⁻⁴	1,38x10 ⁻⁵	1,03x10 ⁻⁴	2,34x10 ⁻⁴	1,38x10 ⁻⁵	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Via 2	5,39x10 ⁻⁵	1,22x10 ⁻⁴	7,20x10 ⁻⁶	5,39x10 ⁻⁵	1,22x10 ⁻⁴	7,20x10 ⁻⁶	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Via 3	1,50x10 ⁻⁴	3,41x10 ⁻⁴	2,01x10 ⁻⁵	1,50x10 ⁻⁴	3,41x10 ⁻⁴	2,01x10 ⁻⁵	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela I.22 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período diurno, entardecer e noturno, para as vias de acesso, para a situação atual

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)			Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 1	0,00	0,00	0,00	1,87x10 ⁻⁵	3,94x10 ⁻⁶	5,77x10 ⁻⁷	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Via 2	0,00	0,00	0,00	9,78x10 ⁻⁶	2,05x10 ⁻⁶	3,01x10 ⁻⁷	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Via 3	0,00	0,00	0,00	2,72x10 ⁻⁵	5,73x10 ⁻⁶	8,39x10 ⁻⁷	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela I.23 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período diurno, para as vias de acesso, para a situação futura

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 1	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴
Via 2	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵

ANEXO I

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 3	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴

Tabela I.24 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos ligeiros, para o período entardecer e noturno, para as vias de acesso, para a situação futura

Via	Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 05h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (05h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 1	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	8,50x10 ⁻⁴	1,93x10 ⁻³	1,14x10 ⁻⁴
Via 2	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵	0,00	0,00	0,00	4,44x10 ⁻⁴	1,01x10 ⁻³	5,93x10 ⁻⁵
Via 3	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴	0,00	0,00	0,00	1,24x10 ⁻³	2,81x10 ⁻³	1,65x10 ⁻⁴

Tabela I.25 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período diurno, para as vias de acesso, para a situação futura

Via	Emissões diurno (07h00 – 08h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (08h00 – 18h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (18h00 – 19h00) (g.s ⁻¹)			Emissões diurno (19h00 – 20h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
Via 1	0,00	0,00	0,00	1,34x10 ⁻³	2,83x10 ⁻⁴	4,14x10 ⁻⁵	3,43x10 ⁻⁴	7,22x10 ⁻⁵	1,06x10 ⁻⁵	3,43x10 ⁻⁴	7,22x10 ⁻⁵	1,06x10 ⁻⁵
Via 2	0,00	0,00	0,00	7,02x10 ⁻⁴	1,48x10 ⁻⁴	2,16x10 ⁻⁵	1,79x10 ⁻⁴	3,77x10 ⁻⁵	5,52x10 ⁻⁶	1,79x10 ⁻⁴	3,77x10 ⁻⁵	5,52x10 ⁻⁶
Via 3	0,00	0,00	0,00	1,96x10 ⁻³	4,11x10 ⁻⁴	6,02x10 ⁻⁵	4,99x10 ⁻⁴	1,05x10 ⁻⁴	1,54x10 ⁻⁵	4,99x10 ⁻⁴	1,05x10 ⁻⁴	1,54x10 ⁻⁵

Tabela I.26 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos pesados, para o período entardecer e noturno, para as vias de acesso, para a situação futura

Via	Emissões entardecer (20h00 – 23h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (23h00 – 05h00) (g.s ⁻¹)			Emissões noturno (05h00 – 07h00) (g.s ⁻¹)		
	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10	NO ₂	CO	PM10
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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 Sourcer Complex.

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

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

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

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

O AERMET é o sistema de pré processamento de dados meteorológicos do AERMOD, cujo objectivo 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 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 sinóticas.

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).

.....



II

**Factor *Qualidade do ar* – Verificação da
conformidade legal de quatro chaminés da
empresa Eurocast, instalada em Estarreja,
Realizado por UVW, Lda.**

VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL DE QUATRO CHAMINÉS DA EMPRESA
EUROCAST, INSTALADA EM ESTARREJA
PORTARIA Nº 263/2005, 17 MARÇO

RELATÓRIO FINAL

REL.006B.20170522

CPA – CONSULTORIA E PROJETOS DE AMBIENTE, LDA.

MAIO 2017

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

CPA – Consultoria e Projetos de Ambiente, LDA.

Rua D. Frei Caetano Brandão, nº99, 1º

4700-031 Braga

IDENTIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

TÍTULO: Verificação da conformidade legal de quatro chaminés da empresa EUROCAST, instalada em Estarreja – Portaria nº 263/2005, de 17 março

N.º RELATÓRIO: REL.006B.20170522

ÂMBITO DO RELATÓRIO: Relatório Técnico

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

N.º PROJETO: UVW.10/2017

N.º PROPOSTA: UVW.005A.17

PROJETO

RESPONSÁVEL GABINETE TÉCNICO

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

EXECUÇÃO

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

RELATÓRIO

ELABORAÇÃO

Cristina Monteiro Joana Nunes

Cristina Monteiro/Joana Nunes

VALIDAÇÃO



Carlos Pedro Ferreira

ÍNDICE

I	INTRODUÇÃO	6
II	METODOLOGIA DE CÁLCULO	7
III	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO	9
IV	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	13
V	SÍNTESE CONCLUSIVA	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Apresentação dos obstáculos inseridos no raio de 300 metros, a partir das fontes da EUROCAST, incluindo os edifícios da própria instalação (Imagem do <i>Google Earth</i>).....	11
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela III-I – Características estruturais e condições de escoamento consideradas para as fontes em estudo, para o cálculo de H_p	10
Tabela III-II – Distâncias (m) entre as chaminés da EUROCAST para verificação da dependência.....	10
Tabela III-III – Dimensões e distância (m) das chaminés em estudo aos obstáculos considerados	12
Tabela IV-I – Verificação da dependência entre as quatro chaminés da EUROCAST.....	13
Tabela IV-II – Verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST – cálculo de H_p	13
Tabela IV-III – Verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST – cálculo de H_c	14
Tabela IV-IV – Verificação do cumprimento da Portaria n.º 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST	15

I INTRODUÇÃO

No presente estudo pretendeu-se determinar a altura adequada à dispersão dos poluentes libertados através das quatro chaminés da empresa EUROCAST, associadas à caldeira para aquecimento de águas, às granalhadoras e aos dois fornos de fusão, com base na metodologia indicada na Portaria nº 263/2005, de 17 de março.

O relatório apresentado está estruturado em cinco capítulos principais: Introdução, Metodologia de Cálculo, Caracterização das Condições Atuais de Operação, Apresentação de Resultados e Síntese Conclusiva.

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

II METODOLOGIA DE CÁLCULO

De acordo com a Portaria n.º 263/2005, a altura a considerar para uma chaminé, do solo ao topo desta, é determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos e dos obstáculos próximos.

Com base nas condições de emissão do efluente gasoso, determina-se H_p , que deve ser, pelo menos, superior ou igual ao valor numérico calculado através da seguinte equação:

$$H_p = \sqrt{S} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{1/6}$$

onde,

$$S = \frac{F \times q}{C}$$

Sendo,

Q - caudal volúmico dos gases emitidos, à temperatura de saída ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$);

q - caudal mássico máximo de emissão do poluente ($\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$);

ΔT - diferença entre a temperatura dos gases emitidos e a temperatura média anual típica da região de implantação da instalação (K)¹;

F - coeficiente de correção, para gases e partículas;

C - diferença entre a concentração de referência – CR – e a concentração média anual do poluente, no local (zona urbana ou rural) – CF ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$).

O parâmetro S é calculado para os poluentes NO_x , Partículas e SO_2 , considerando os valores para os parâmetros CR e CF indicados na portaria. Para os restantes poluentes assume-se que $H_p = 10 \text{ m}$.

Quando existe mais do que uma chaminé na instalação, com emissão de poluentes comuns, é necessário verificar a sua dependência. Sendo a altura das chaminés i e j, respetivamente, h_i e h_j , as chaminés serão consideradas dependentes se se verificarem simultaneamente as seguintes condições:

¹ Se a diferença de temperaturas for inferior a 50° deve ser considerado o valor de 50°.

- i) A distância entre o eixo das duas chaminés for inferior à soma $h_i + h_j + 10$;
- ii) h_i for superior à metade de h_j ;
- iii) h_j for superior à metade de h_i .

Caso se verifique a dependência das chaminés será necessário corrigir o H_p calculado anteriormente. Assim, este deverá ser determinado em função do caudal mássico total ($q_i + q_j$) e do caudal volúmico total ($Q_i + Q_j$) das chaminés dependentes.

Considerando a definição de obstáculo próximo, tal como apresentada na Portaria n.º 263/2005, como sendo “qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça simultaneamente às seguintes condições”:

$$h_0 \geq D/5$$

$$L \geq 1 + 14D/300$$

Sendo,

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

L - largura do obstáculo, expressa em metros;

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

Dado existirem na vizinhança da fonte emissora obstáculos próximos, a fórmula utilizada foi:

$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0}$$

Sendo,

D - distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

h_0 - altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

III CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO

A metodologia de cálculo da Portaria nº 263/2005 foi aplicada a quatro chaminés da empresa EUROCAST, associadas à caldeira para aquecimento de águas, às três granalhadoras (que estão agregadas num única chaminé) e aos dois fornos de fusão. Das chaminés em avaliação, apenas duas já se encontram em funcionamento, nomeadamente a caldeira e as granalhadoras, com uma altura atual de 16,5 metros e 19,0 metros, respetivamente. Para os fornos de fusão, prevê-se a instalação de duas chaminés com 16,5 metros.

Neste capítulo apresentam-se as condições de funcionamento das fontes consideradas nos cálculos de H_p (emissões) e H_c (obstáculos).

Para efeitos do cálculo de H_p , os caudais mássicos dos poluentes contemplados no cálculo deste parâmetro foram determinados com base na capacidade nominal das fontes em estudo, facultadas pelo proponente, e nos Valores Limite de Emissão (VLE) legislados. Assim, para a chaminé associada à caldeira de aquecimento de águas foram considerados os VLE estipulados na Portaria nº 677/2009, de 23 de junho. Para as chaminés associadas às granalhadoras e aos fornos de fusão, foram considerados os VLE estipulados na Portaria nº 675/2009, de 23 de junho, com exceção das PTS dos fornos de fusão, que tiveram em consideração o VLE estipulado no Anexo VI (Ponto 7) da Portaria nº 286/93, de 12 de março.

Os poluentes emitidos pela caldeira de aquecimento são as partículas (PTS), dióxido de azoto (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2) e monóxido de carbono (CO), enquanto nas granalhadoras apenas ocorre a emissão de partículas e metais. Nos dois fornos de fusão, para além dos poluentes que também são emitidos pela caldeira (PTS, NO_2 , SO_2 e CO), também ocorre a emissão de metais.

Tal como já foi referido anteriormente e, de acordo com a Portaria n.º 263/2005, o parâmetro S é apenas calculado para os poluentes PTS, NO_x e SO_2 , assumindo-se um H_p de 10 m para os restantes poluentes. Assim, dos poluentes emitidos pelas fontes em estudo, apenas as PTS, o NO_2 e o SO_2 serão tidos em consideração para o cálculo do parâmetro S.

Como as quatro chaminés emitem poluentes em comum, torna-se necessário verificar a dependência entre as chaminés.

Na Tabela III-I, são apresentados os dados de escoamento atmosférico considerados para o cálculo de H_p das quatro fontes em estudo.

Na Tabela III-II apresenta-se a distância entre as chaminés, para a verificação da dependência entre fontes.

CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO

Tabela III-I – Características estruturais e condições de escoamento consideradas para as fontes em estudo, para o cálculo de H_p

Fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Caudal Volúmico ($m^3.h^{-1}$)	T ($^{\circ}C$)	Caudal mássico ($kg.h^{-1}$)		
					PTS	NO ₂	SO ₂
Caldeira	16,5	0,2	366	156	$1,2 \times 10^{-2}^{(1)}$	$7,1 \times 10^{-2}^{(1)}$	$8,2 \times 10^{-3}^{(1)}$
Granalhadoras	19,0	0,9	21000	20	$2,9^{(2)}$	-	-
Forno Fusão 1	16,5	0,8	3691	20	$7,8 \times 10^{-2}^{(3)}$	$2,0^{(2)}$	$2,0^{(2)}$
Forno Fusão 2	16,5	0,8	3691	20	$7,8 \times 10^{-2}^{(3)}$	$2,0^{(2)}$	$2,0^{(2)}$

⁽¹⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Portaria nº 677/2009.

⁽²⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Portaria nº 675/2009.

⁽³⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Anexo VI (Ponto 7) da Portaria nº 286/93.

Tabela III-II – Distâncias (m) entre as chaminés da EUROCAST para verificação da dependência

		Chaminé j (m)			
		Caldeira	Granalhadoras	Forno Fusão 1	Forno Fusão 2
Chaminé i (m)	Caldeira	-	24,1	108	120
	Granalhadoras	24,1	-	129	139
	Forno Fusão 1	108	129	-	14,8
	Forno Fusão 2	120	139	14,8	-

Para determinar o valor de H_c , foram considerados os obstáculos que, estando inseridos num raio de 300 metros em redor das fontes emissoras, apresentavam condições de ser considerados obstáculos próximos. Para tal, houve um processo de recolha de dados, que resultou na obtenção de informação dos edifícios que representavam maior probabilidade de interferir na dispersão dos efluentes das chaminés.

Na Figura III-1 é apresentado o enquadramento espacial da instalação, onde são assinalados os obstáculos da envolvente e da própria instalação que foram considerados nos cálculos efetuados.

Na Tabela III-III apresentam-se as dimensões consideradas para os obstáculos avaliados e a distância de cada uma das fontes aos obstáculos considerados.



Figura III-1 – Apresentação dos obstáculos inseridos no raio de 300 metros, a partir das fontes da EUROCAST, incluindo os edifícios da própria instalação (Imagem do *Google Earth*).

CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE OPERAÇÃO

Tabela III-III – Dimensões e distância (m) das chaminés em estudo aos obstáculos considerados

	Largura (m)	Altura ⁽¹⁾ (m)	Distância às chaminés (m)			
			Caldeira	Granalhadoras	Forno Fusão 1	Forno Fusão 2
Ob. 1 ⁽²⁾	233	14	0	4	0	0
Ob. 2	61	7	1	24	74	90
Ob. 3 ⁽³⁾	47	7	14	0	118	130
Ob. 4	110	10	343	347	292	278
Ob. 5	37	14	345	343	315	303
Ob. 6	19	19	334	337	285	271
Ob. 7	170	13	184	167	219	214

⁽¹⁾ Medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

⁽²⁾ Edifício de implantação das chaminés associadas à caldeira e aos dois fornos de fusão.

⁽³⁾ Edifício de implantação da chaminé associada às granalhadoras.

IV APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Para efeitos de cálculo da dependência entre as chaminés da instalação, para além das distâncias entre as fontes (Tabela III-II), foi usado o valor da altura teórica das chaminés (H_p), determinado para cada poluente (PTS, NO_2 e SO_2)². As condições para dependência entre chaminés, sintetizadas na Tabela IV-I, verificam-se em simultâneo apenas para os fornos de fusão, sendo por isso, necessário calcular o H_p corrigido para as chaminés destas duas fontes.

O H_p apresentado (Tabela IV-II) foi calculado para as PTS, NO_2 e SO_2 e assumido para os restantes poluentes, de acordo com a metodologia apresentada na secção II.

Na Tabela IV-III apresenta-se os valores calculados para o parâmetro H_c , para as quatro chaminés em estudo.

A Tabela IV-IV apresenta os resultados da verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 das quatro chaminés em avaliação.

Tabela IV-I – Verificação da dependência entre as quatro chaminés da EUROCAST

		Chaminé j (m)			
		Caldeira	Granalhadoras	Forno 1	Forno 2
Chaminé i (m)	Caldeira	-	não	não	não
	Granalhadoras	não	-	não	não
	Forno 1	não	não	-	sim
	Forno 2	não	não	sim	-

Tabela IV-II – Verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST – cálculo de H_p

Fonte	Poluente	Caudal mássico (kg.h^{-1})	Caudal Volúmico ($\text{m}^3.\text{h}^{-1}$)	ΔT (K)	S	H_p (m)	Cumprimento da Portaria nº 263/2005 - H_p
Caldeira	PTS	$1,2 \times 10^{-2}$ ⁽¹⁾	366	140	80	1,5	10,0 < 16,5 → Cumpre
	NO_2	$7,1 \times 10^{-2}$ ⁽¹⁾			238	2,5	
	SO_2	$8,2 \times 10^{-3}$ ⁽¹⁾			40	1,0	
	CO	-		-	-	10,0	
Granalhagem	PTS	$2,9$ ⁽²⁾	21000	50	19969	14,0	14,0 < 19,0 → Cumpre
	Metais	-		-	-	10,0	

² Apesar de duas das quatro chaminés em estudo já se encontrarem atualmente em funcionamento (caldeira e granalhadoras), uma vez que estas também estão a ser alvo de verificação da conformidade legal da altura das chaminés, para efeitos do cálculo da dependência entre chaminés, não se utilizam as alturas reais das chaminés, uma vez que as alturas atuais ainda não estão validadas.

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Fonte	Poluente	Caudal mássico (kg.h ⁻¹)	Caudal Volúmico (m ³ .h ⁻¹)	ΔT (K)	S	H _p (m)	Cumprimento da Portaria nº 263/2005 - H _p
Forno Fusão 1	PTS	7,8x10 ⁻² ⁽³⁾	3691	50	1058	3,8 ⁽⁴⁾	16,2 < 16,5 → Cumpre
	NO ₂	2,0 ⁽²⁾			13229	13,6 ⁽⁴⁾	
	SO ₂	2,0 ⁽²⁾			18899	16,2 ⁽⁴⁾	
	CO	-		-	-	10,0	
	Metais	-		-	-	10,0	
Forno Fusão 2	PTS	7,8x10 ⁻² ⁽³⁾	3691	50	1058	3,8 ⁽⁴⁾	16,2 < 16,5 → Cumpre
	NO ₂	2,0 ⁽²⁾			13229	13,6 ⁽⁴⁾	
	SO ₂	2,0 ⁽²⁾			18899	16,2 ⁽⁴⁾	
	CO	-		-	-	10,0	
	Metais	-		-	-	10,0	

⁽¹⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Portaria nº 677/2009.

⁽²⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Portaria nº 675/2009.

⁽³⁾ Caudal mássico determinado com base no valor limite de emissão estipulado na Anexo VI (Ponto 7) da Portaria nº 286/93.

⁽⁴⁾ Corresponde ao H_p corrigido.

Tabela IV-III – Verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST – cálculo de H_c

Fonte	Obstáculo Próximo ⁽¹⁾	H _c calculado (m)	Obstáculo determinante	H _c final (m)	Cumprimento da Portaria nº 263/2005 – H _c
Caldeira	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre
	Ob.2	10,0			
	Ob.3	9,2			
Granalhadoras	Ob. 1	16,4	Ob. 1	16,4	16,4 < 19,0 → Cumpre
	Ob.2	8,6			
	Ob.3 (Edifício de Implantação)	10,0			
Forno Fusão 1	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre
Forno Fusão 2	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	Ob. 1 (Edifício de Implantação)	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre

⁽¹⁾ Obstáculos inseridos num raio de 300 metros que cumprem ambas as preposições da metodologia ($h_0 \geq D/5$ e $L \geq 1 + (14D)/300$)

Tabela IV-IV – Verificação do cumprimento da Portaria n.º 263/2005 das quatro chaminés da EUROCAST

Fonte	Altura da fonte (m)	H _p (m)	H _c (m)	H (m)	Verificação do cumprimento da Portaria nº 263/2005
Caldeira	16,5	10,0	16,5	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre
Granalhadoras	19,0	14,0	16,4	16,4	16,4 < 19,0 → Cumpre
Forno Fusão 1	16,5	16,2	16,5	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre
Forno Fusão 2	16,5	16,2	16,5	16,5	16,5 = 16,5 → Cumpre

SÍNTESE INTERPRETATIVA DOS RESULTADOS:

Os resultados apresentados na Tabela IV-II mostram que:

- Para a caldeira, o valor de H_p é determinado pelo poluente CO, que impõe uma altura de 10 metros à chaminé;
- Para as granalhadoras, o valor de H_p é determinado pelas PTS, que impõem uma altura de 14 metros à chaminé;
- Para cada um dos dois fornos de fusão, o valor de H_p é determinado pelo SO₂, que impõe uma altura de 16,2 metros a cada uma das chaminés.

Em relação ao parâmetro H_c, pela análise da Tabela IV-III, o obstáculo preponderante para a sua determinação, é o obstáculo 1 (que corresponde ao edifício de implantação da caldeira e dos fornos de fusão), sendo o valor calculado igual a 16,5 metros, para a caldeira e fornos, e de 16,4 metros, para as granalhadoras.

Analisando a Tabela IV-IV, uma vez que os parâmetros H_p e H_c calculados são inferiores e/ou iguais às alturas das chaminés da caldeira, das granalhadoras e dos fornos de fusão, verifica-se que estas estão em situação de cumprimento do prescrito pela Portaria nº 263/2005, quanto à altura de chaminés.

V SÍNTESE CONCLUSIVA

O estudo a que este relatório diz respeito consistiu na verificação da altura e das condições de emissão das quatro chaminés da empresa EUROCAST, segundo a metodologia da Portaria nº 263/2005, de 17 de março.

Para as quatro fontes avaliadas, a altura é determinada pela existência de obstáculos próximos (H_c) da instalação, nomeadamente o obstáculo 1, que corresponde ao edifício de implantação da caldeira e dos fornos de fusão, que impõe uma altura de cerca de 16,5 metros às chaminés em estudo.

Face ao exposto, no estudo realizado às quatro fontes da instalação, verificou-se que as alturas das chaminés da caldeira, das granalhadoras e dos fornos de fusão, estão em situação de cumprimento do prescrito pela Portaria nº 263/2005, quanto à altura de chaminés.



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

III

Factor *Ambiente sonoro* – Boletim de Ensaio Acústicos, Realizado por Sopsec, S.A.

CPA – CONSULTORIA E PROJECTOS DE AMBIENTE, LDA

EUROCAST AVEIRO

ENSAIOS ACÚSTICOS/ Relatório Março 2017

BOLETIM DE ENSAIOS ACÚSTICOS

1. DADOS GERAIS

DATA DAS MEDIÇÕES: 04 de Abril de 2017

OBJECTIVO DAS MEDIÇÕES: Medição do ruído particular da unidade industrial da Eurocast Aveiro

CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS: 24°C, 67%HR, Sem chuva; Vento fraco (2 m/s);

LOCAL DE MEDIÇÃO: As medições foram efetuadas junto aos limites do parque industrial da Eurocast Aveiro de acordo com a figura 1.

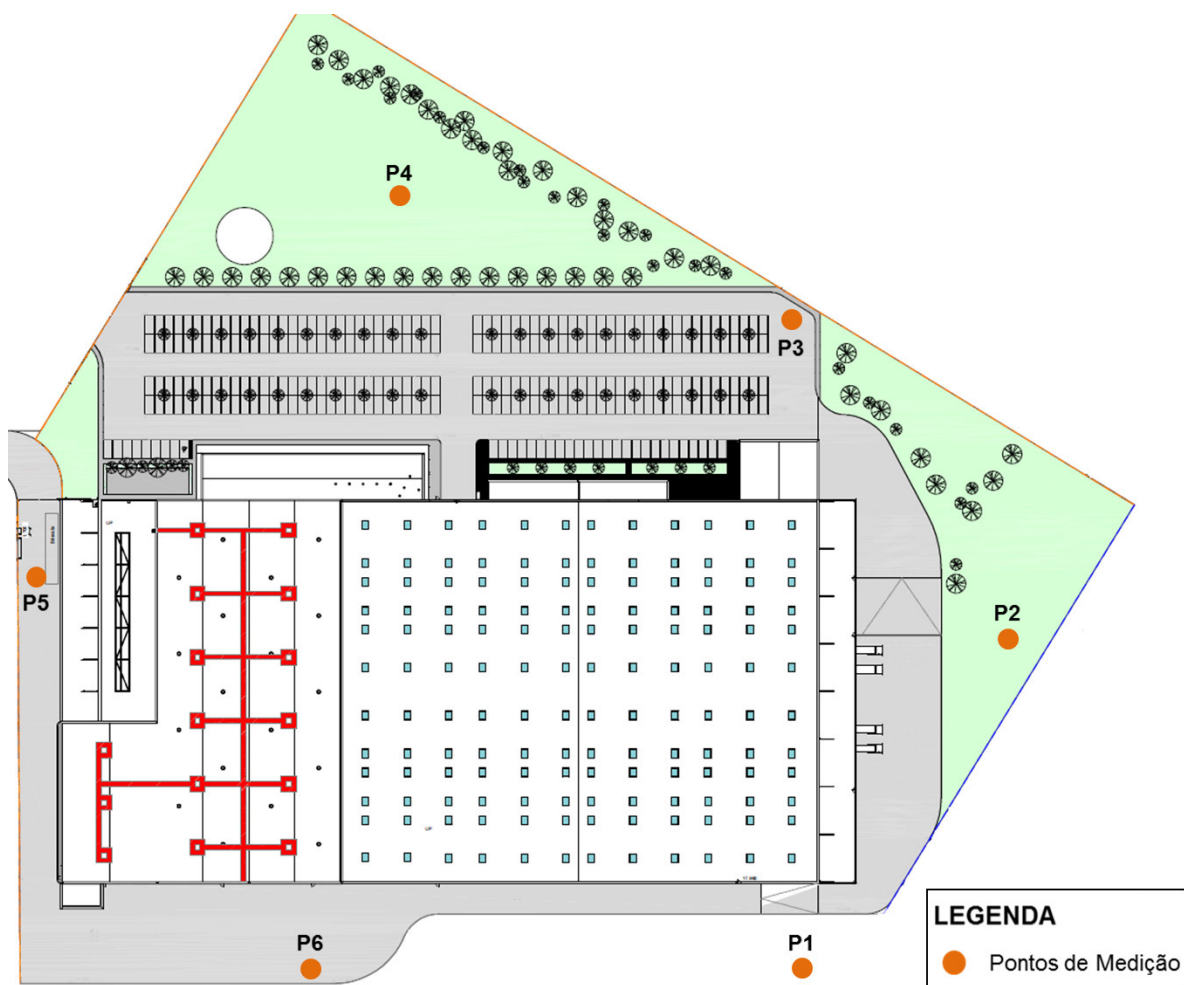


Figura 1 – Localização dos pontos de medição

2. EQUIPAMENTO E METODOLOGIA

O equipamento utilizado encontra-se descrito no quadro 1.

Quadro 1 – Equipamento utilizado

Equipamento	Marca	Modelo	N.º de Série	Classe de Precisão
Sonómetro	Brüel & Kjaer	2250	2626176	1

Sonómetro aprovado pelo Instituto Português da Qualidade com despacho de aprovação de modelo n.º 20667.

Quadro 2 – Verificação metrológica do equipamento utilizado

Entidade de verificação	Data da verificação	Certificado de verificação
Laboratório de metrologia ISQ	19-08-2016	N.º 245.70/ 16.58020

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As medições do ruído, o tratamento dos dados e a análise dos resultados foram realizados de acordo com os seguintes documentos de referência, indispensáveis à aplicação deste documento:

- NP ISO 1996-1 (2011): Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
- NP ISO 1996-2 (2011): Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão Sonora do ruído ambiente.
- Decreto-Lei n.º 9/ 2007, de 17 de Janeiro.

PARÂMETROS E INDICADORES ACÚSTICOS UTILIZADOS

$L_{Aeq,T}$ – Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, medido em decibel (dB), com característica fast, determinado num intervalo de tempo T;

$L_{AIm,T}$ – Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, medido em decibel (dB), com característica impulsiva, determinado num intervalo de tempo T;

Análise em frequência no espectro de 1/3 de oitava.

EXTERIOR DO EDIFÍCIO

MEDIÇÕES EFECTUADAS EM 04-04-2017

Medição	Ponto de Medição	L_{Aeq} , dB(A)	Tipo de Ruído
001	P1	44,2	Ruído Particular da Eurocast Aveiro
002	P2	41,7	Ruído Particular da Eurocast Aveiro
003	P3	40,5	Ruído Particular da Eurocast Aveiro
004	P4	43,3	Ruído Particular da Eurocast Aveiro
005	P5	58,0	Ruído Particular da Eurocast Aveiro
006	P6	44,2	Ruído Particular da Eurocast Aveiro

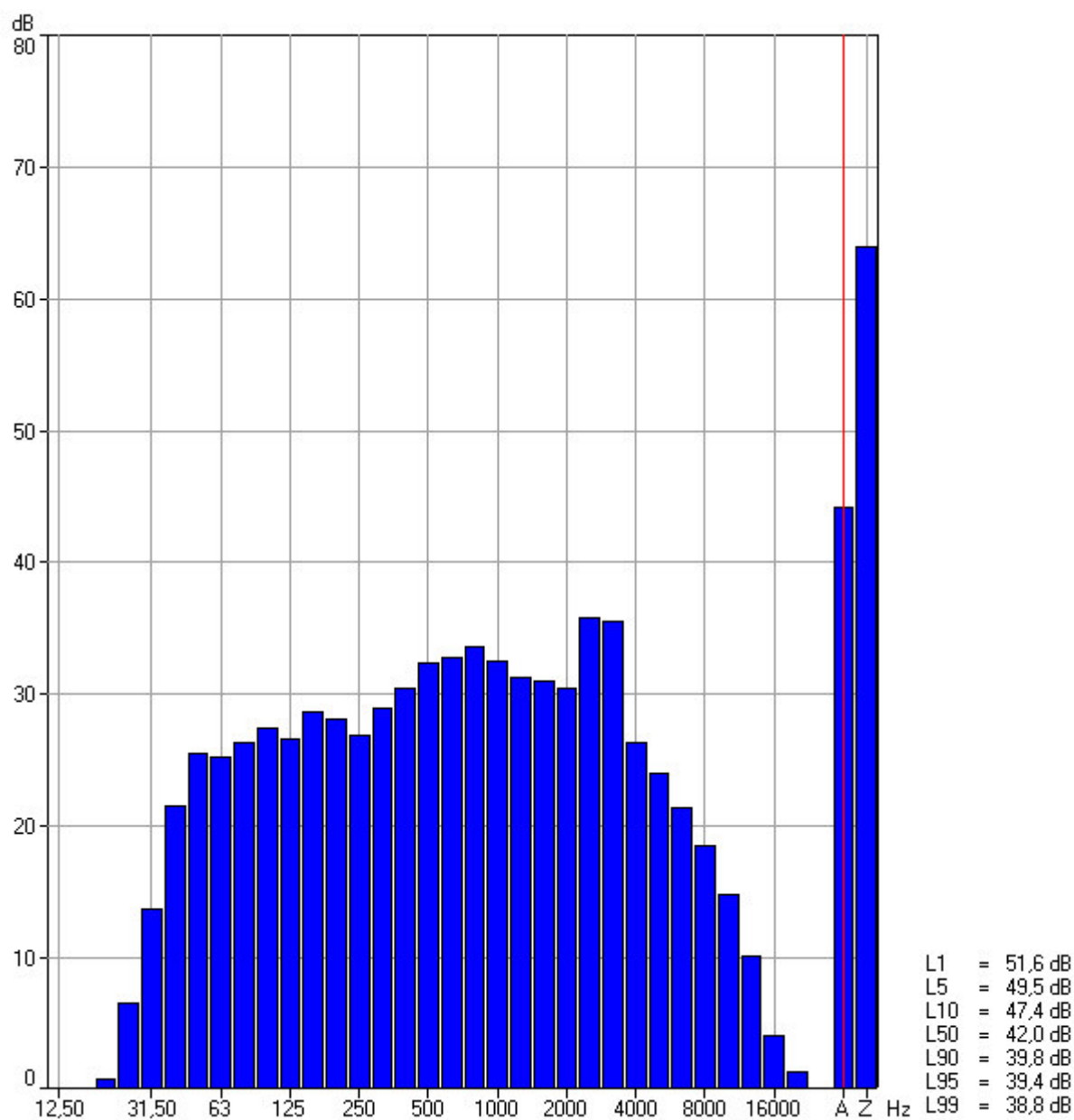
Ao longo das medições verificou-se que o ruído emitido por outras unidades industriais existentes na envolvente poderá ter potenciado o nível sonoro medido, principalmente, no ponto de medição P1. O ponto P5 encontra-se junto à via de acesso à unidade industrial, sendo o nível sonoro medido potenciado pela circulação de veículos.



Figura 2 – Local de medições no exterior do edifício

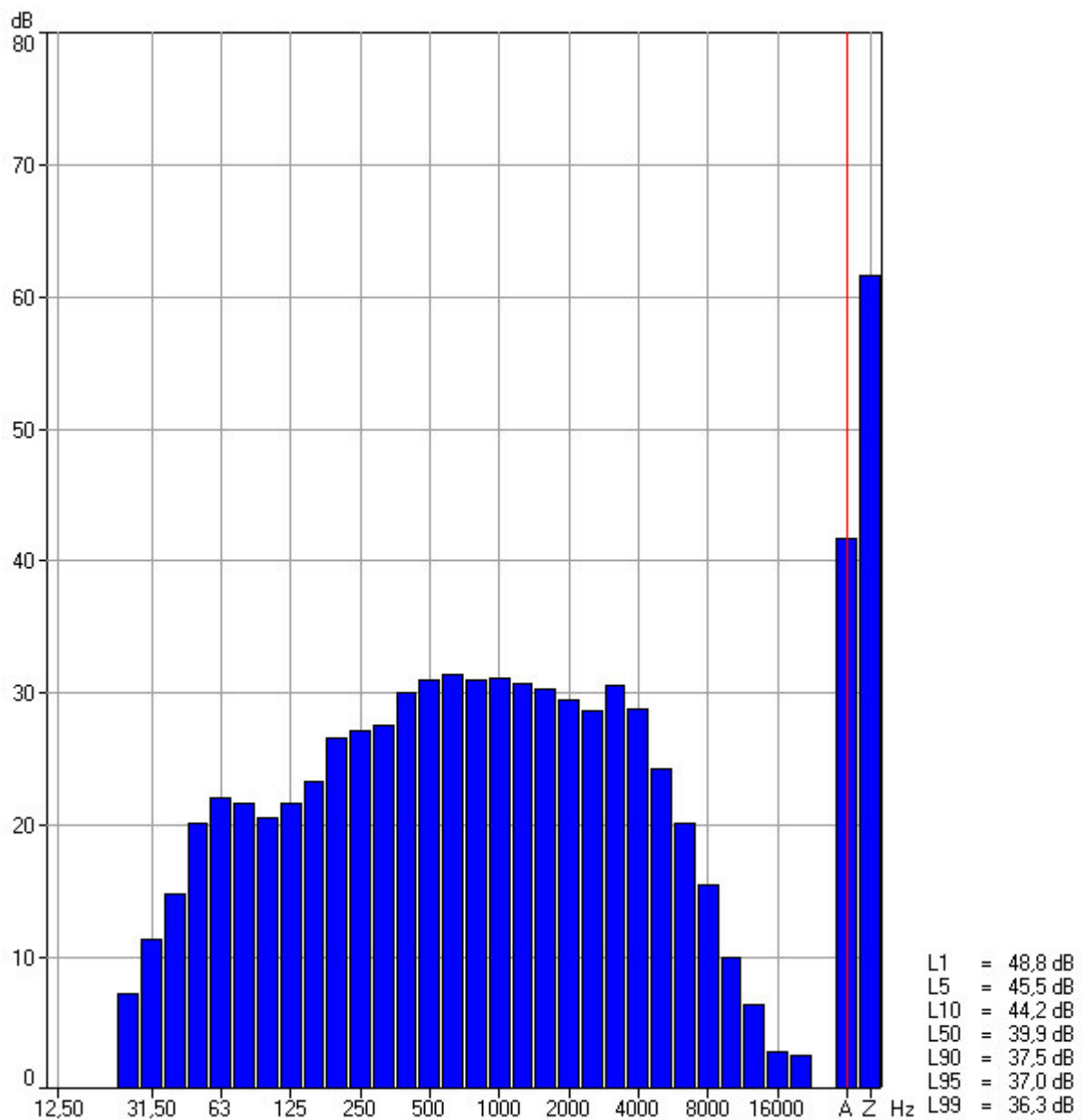
MEDIÇÃO 001 – P1

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAlaq-LAeq [dB]
Value				44,2	53,2	37,7	64,0	1,1
Time	09:46:11	09:55:29	0:09:18					
Date	04-04-2017	04-04-2017						



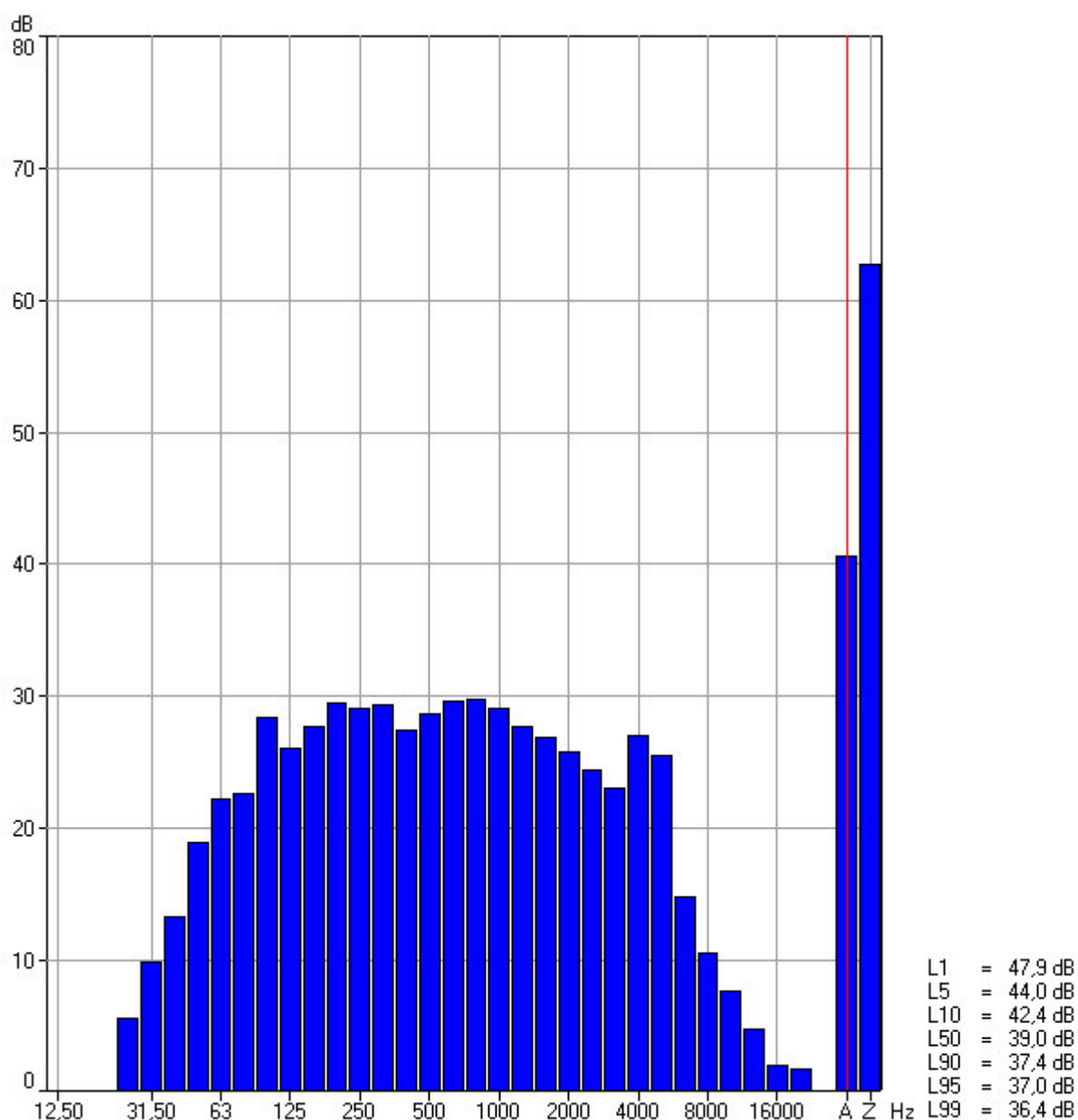
MEDIÇÃO 002 – P2

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAeq-LAeq [dB]
Value				41,7	61,0	35,4	61,6	3,9
Time	09:59:05	10:10:28	0:11:23					
Date	04-04-2017	04-04-2017						



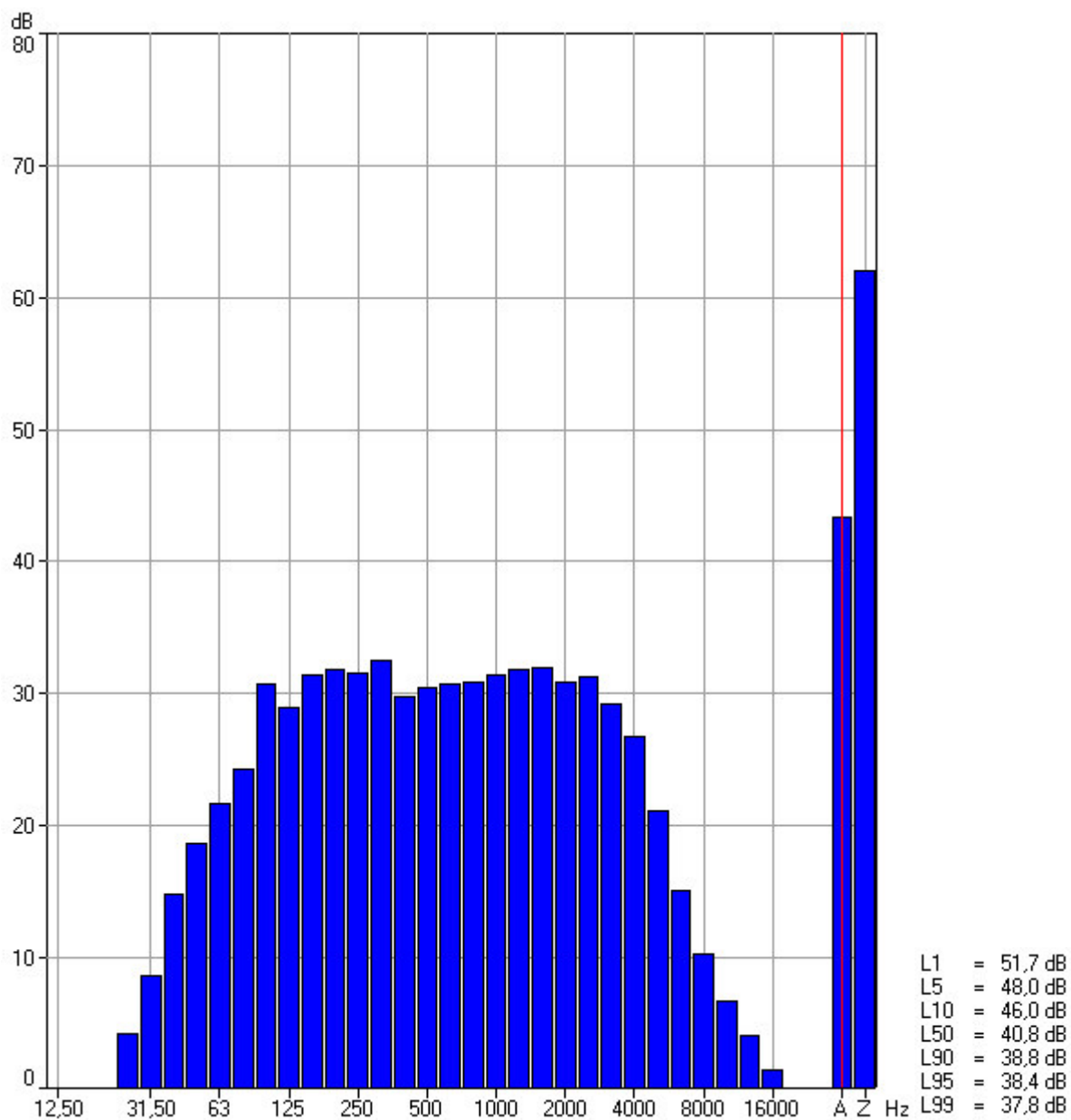
MEDIÇÃO 003 – P3

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAlaq-LAeq [dB]
Value				40,5	56,8	35,4	62,7	3,7
Time	10:20:13	10:29:57	0:09:44					
Date	04-04-2017	04-04-2017						



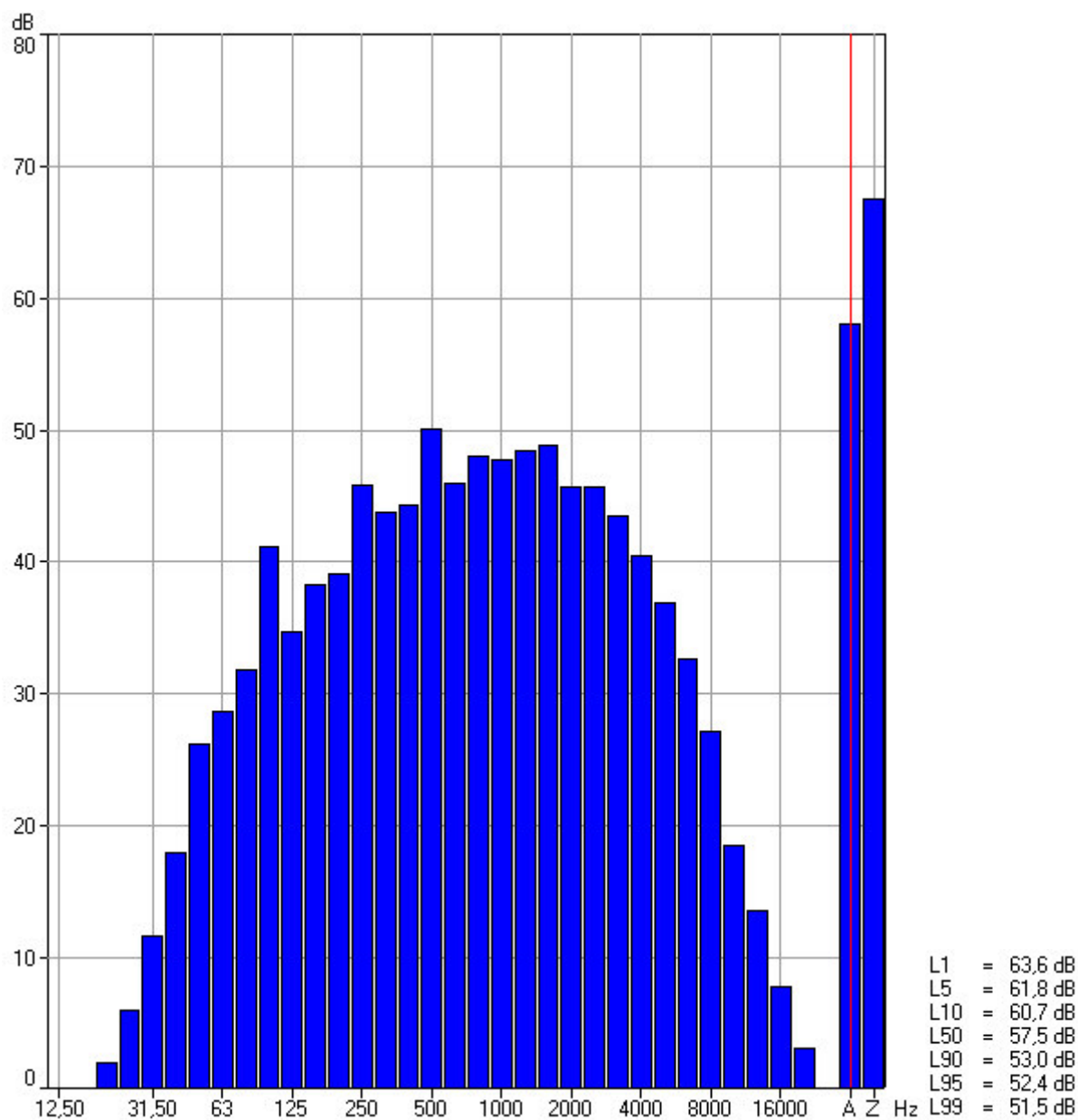
MEDIÇÃO 004 – P4

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAeq-LAeq [dB]
Value				43,3	60,3	36,8	62,0	4,9
Time	10:38:40	10:49:11	0:10:31					
Date	04-04-2017	04-04-2017						



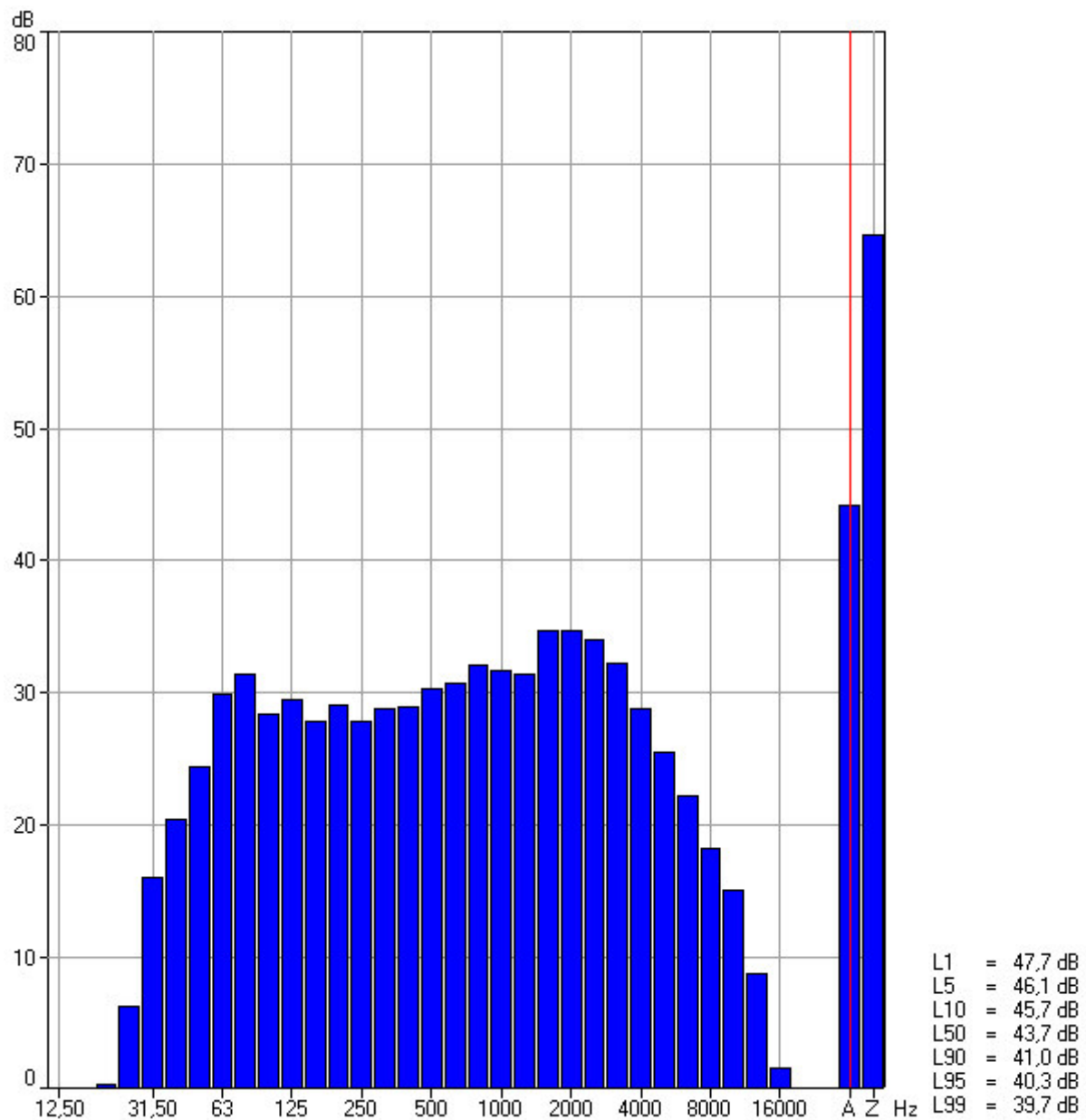
MEDIÇÃO 005 – P5

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAlaq-LAeq [dB]
Value				58,0	68,9	49,9	67,4	2,0
Time	10:52:50	11:03:17	0:10:27					
Date	04-04-2017	04-04-2017						



MEDIÇÃO 006 – P6

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	LZeq [dB]	LAeq-LAeq [dB]
Value				44,2	57,9	38,9	64,6	1,5
Time	11:05:39	11:14:17	0:08:38					
Date	04-04-2017	04-04-2017						





Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2016.08.23
11:58:09 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 16.58020

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Sopsec - Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, SA.
Endereço	Rua do Emissor, 110 - Vila Nova de Gaia - 4400-436 Vila Nova de Gaia

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.05.3.16	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2250 / 2626176 / 58020
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2638621
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 11436
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2686646 / 58021

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 19/08/2016
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 21,4 °C Hum. Rel.: 51,0 % Pressão atmosf.: 99,7 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data

Oeiras, 19 de agosto de 2016

Verificado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.

A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 16.58020

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Consultoria e
Projectos de
Ambiente, Lda.

IV

Factor *Património cultural* – Descritor Património Cultural, Eurocast Aveiro, Realizado por Arqueologia e Património.



RELATÓRIO FINAL

CSR DESCRITOR PATRIMÓNIO CULTURAL
Unidade Empresarial Eurocast
Aveiro

EEA.16



FICHA TÉCNICA



Ricardo Teixeira & Vítor Fonseca, Arqueologia Lda.

PROJECTO
375Coordenação geral
Ricardo Teixeira, arqueólogo,
Vítor Fonseca, arqueólogoCoordenação do projeto
Liliana Barbosa, arqueóloga

Trabalho de Campo

Liliana Barbosa
Rita Teixeira, arqueóloga

Trabalho de Gabinete

Relatório
Liliana Barbosa

Data
09 de Fevereiro de 2017

ÍNDICE

1. Apresentação	7
2. Metodologia.....	9
3. Enquadramento Histórico-arqueológico.....	11
4. Caracterização da Situação de Referência	13
4.1. Localização e projeto.....	13
4.2. Condições de execução do trabalho de campo.....	16
4.3. Resultados.....	17
5. Medidas de minimização.....	19
6. Conclusões.....	21
7. Bibliografia	23

Anexos

I. Ficha de Sítio / Trabalho Arqueológico.....	
II. PDM de Estarreja - Carta de Condicionantes (Excerto).....	

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho vem na sequência do PATA para o reforço de capacidade de fusão da unidade industrial da Eurocast Aveiro, S.A., inserida no Eco-Parque Empresarial de Estarreja, concretamente nas freguesias de Pardilhó e União das freguesias de Beduído e Veiros, pertencentes ao concelho de Estarreja, distrito de Aveiro.

A Caracterização de Situação de Referência que se segue foi realizada por solicitação da firma C.P.A. - Consultadoria e Projetos do Ambiente, Lda., inserindo-se no Estudo de Impacte Ambiental do projeto de aumento da capacidade de fusão da Eurocast Aveiro.

Esta unidade industrial visa a produção de peças de alumínio para a indústria automóvel, tendo como destino o mercado nacional e internacional.

Ao projeto está associado o aumento da capacidade instalada de fusão da unidade industrial, constituindo-se a execução do projeto como uma intervenção efetuada no interior da unidade industrial existente e circunscrita ao nível do forno de fusão

Neste sentido, as ações a levar a cabo pela obra centrar-se-ão em **áreas previamente desaterradas**, pelo que ficou claro que a sua execução **não teria afetação direta ou indireta sobre o património**, pois para além de se desenvolver unicamente em áreas já afetadas, os trabalhos serão desenvolvidos no interior do edifício.

2. METODOLOGIA

Após a solicitação do pedido de autorização junto da DRCN (Direção Regional de Cultura Norte), a elaboração deste estudo processou-se de acordo com as fases e metodologias previstas:

Fase 1 – Recolha e análise de documentação e bibliografia

- a) Levantamento bibliográfico e documental;
- b) Consulta das bases de dados de entidades oficiais (DGPC e IHRU);
- c) Análise da cartografia, tendo em consideração os aspetos toponímicos, geomorfológicos e geológicos;
- d) Análise da fotografia aérea;
- e) Consulta do PDM, nomeadamente da planta de ordenamento e da carta de condicionantes.

Fase 2 – Trabalho de Campo:

- a) Inquérito e recolha de informação oral de elementos indiciadores de locais com eventual interesse arqueológico na área de estudo;
- b) Visita à área do projeto e registo da situação atual;
- c) Prospeção dirigida aos sítios com interesse arqueológico/arquitetónico situados na envolvente próxima, no sentido de conhecer a ocupação humana do território.

Fase 3 – Sistematização da informação e elaboração do relatório:

- a) Tratamento dos dados recolhidos durante os levantamentos prévios e o trabalho de campo.

3. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

A ocupação do território na área do concelho de Estarreja engloba um conjunto de elementos de valor arqueológico e patrimonial que atestam a ocupação do território por um vasto período que poderá recuar ao Neolítico. No entanto, os testemunhos mais expressivos são atribuíveis à Idade do Ferro, entre os quais sobressai o Castro de Salreu (CNS 19299). Trata-se de um povoado fortificado implantado num pequeno esporão sobranceiro a um meandro do rio Antuã. Apresenta duas linhas defensivas definidas por taludes de terra e restos de um provável fosso. De acordo com a ficha do endovélico, no momento da realização da prospeção verificava-se à superfície a presença de materiais cerâmicos micácios, atribuíveis a uma ocupação da Idade do Ferro.

Apesar desta ocupação antiga, Estarreja desenvolve-se sobretudo na Idade Média, sendo referida pela primeira vez nos anais do Concílio de Lugo (ano de 569), como *Vila de Antoan*. Esta expandiu-se a partir da localidade de Beduído, na margem direita do rio Antuã.

Séculos depois, no reinado de D. Sancho II, a vila recebe a sua Carta de Foral, sendo que no reinado do seu sucessor, D. Afonso III, a posse do couto é discutida e opõe o rei ao Mosteiro. Em 1274, D. Afonso III acaba com a disputa, desistindo de tomar para a Coroa o couto, e confirma a posse do mesmo às freiras de Arouca (Bastos, 2006: 94).

No século XVI o Couto de Antuã e Avança era composto por três freguesias: Avança, Beduído e Salreu, recebendo um novo foral nos finais de 1519, por parte de D. Manuel I. A partir deste momento, a Vila de Antuã passa a integrar as Terras de Santa Maria. Já em 1667, por graça de Afonso VI, Beduído torna-se condado com a atribuição do título de Conde de São Tiago de Beduído a Lourenço de Sousa.

A referida localidade não para de se desenvolver nos séculos seguintes, ganhando cada vez mais relevância na administração do país: em 1832 surge como sede de Comarca, em 1835 torna-se sede de julgado e em 1842 surge como concelho, englobando sete freguesias, entre as quais Pardilhó e Vieiros. Referimos apenas estas freguesias por serem nelas que a presente obra se encontra implantada.

A evolução de Estarreja nos séculos XIX e XX é atestada pelo despoletar de edifícios de carácter administrativo e também recreativo, como é o caso do edifício da Câmara Municipal de Beduído (século XIX), da Cadeia da Comarca ou do Cine-Teatro de Estarreja. De igual forma, o concelho apresenta um elevado número de edifícios de carácter religioso, destacando-se, também pela sua importância arqueológica dada a existência de sepulturas, a ermida de Santo Amaro, datada do século XVII.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

4.1. LOCALIZAÇÃO E PROJETO

A área em estudo situa-se no distrito de Aveiro, concelho de Estarreja, na confluência da união das freguesias de Pardilhó e União das freguesias de Beduído e Veiros.



Ilustração 1: Implantação do lote da Eurocast a amarelo e do edifício, a vermelho, na fotografia aérea (Google earth).

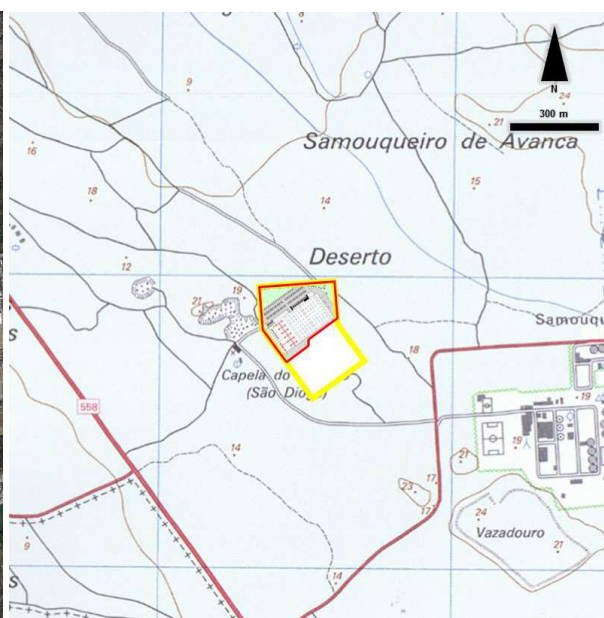


Ilustração 2: Implantação do lote e do edifício em excerto da CMP nº 163, escala 1:25.000 (adaptada).

Em consulta ao PDM de Estarreja verifica-se que na carta de condicionantes não estão elencados elementos do património cultural na área do projeto e envolvente próxima, enquanto que na carta de ordenamento esta área se encontra definida como Solo Urbano – Solo Urbanizado – “espaço de atividades económicas”.

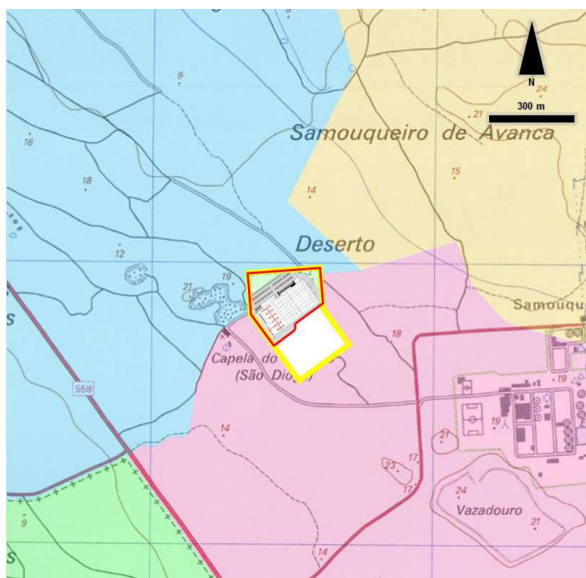


Ilustração 3: CMP nº 163, esc. 1:25 000 – freguesias de Pardilhó, Beduído e Veiros, Avanca e Bunheiro assinaladas a azul, rosa, amarelo e verde, respetivamente.

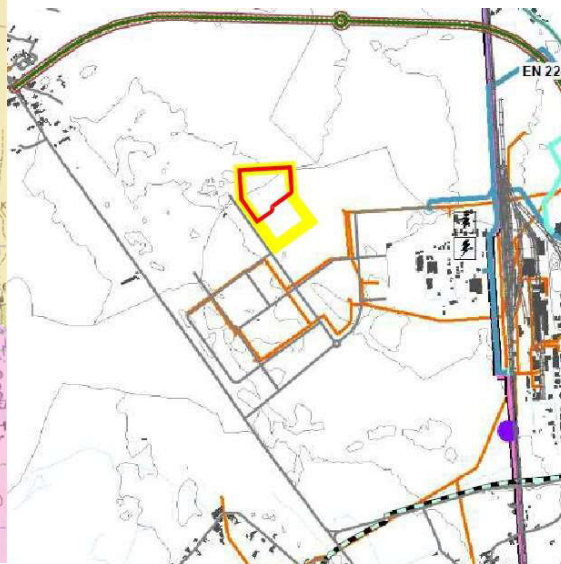


Ilustração 4: Extrato da carta de condicionantes do PDM de Estarreja.

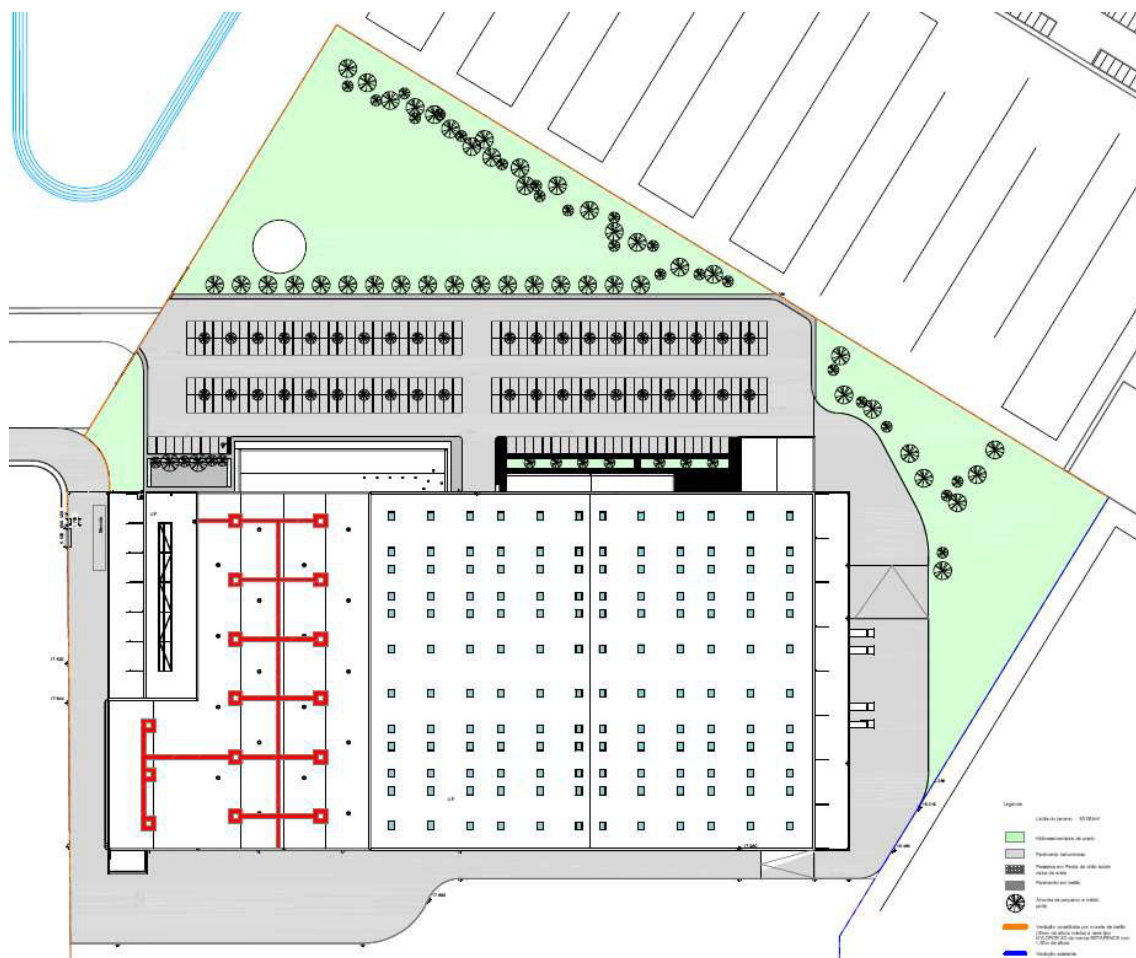


Ilustração 5: Planta do edifício da Eurocast Aveiro.

4.2. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO

A área de incidência do projeto encontrava-se edificada ou impermeabilizada:



Fig. 1: Edifício da Eurocast, visto de NO.



Fig. 2: Edifício da Eurocast, visto de Norte – estacionamento.



Fig. 3: Edifício da Eurocast, visto de SO.



Ilustração 6: Edifício da Eurocast, visto de Sul.



Ilustração 7: Vista da estrada a Oeste do edifício, com enquadramento de pequena capela, à direita.

4.3. RESULTADOS

Considerando que o projeto incidirá apenas no interior do edifício não se preveem impactes indiretos (os que incidem sobre a paisagem que enquadra os elementos patrimoniais eventualmente existentes na envolvente próxima), no entanto, ainda assim, foi feita pesquisa e prospeção desta envolvente, verificando-se a existência de um elemento patrimonial de carácter religioso – a Capela do Senhor do Desterro, consagrada a São Diogo.

Trata-se de um singelo templo de planta retangular, coberto por telhado de duas águas, encimado por duas cruzes latinas, uma em cada extremidade do cume. A fachada principal, simples, é encimada por dois pináculos nos ângulos e aberta por um único vão, uma porta de ferro decorada

com uma cruz (de morfologia algo simples, muito próxima da cruz bizantina¹). Sobre esta, pequeno painel de azulejos polícromo de contorno oval com a inscrição "Nº Senhor do Desterro, Restaurado em Agosto de 1962, António da Silva Diogo", contornada por moldura de enrolamentos vegetalistas.



Ilustração 8: Capela do Sr. do Desterro - enquadramento (vista de Norte).



Ilustração 9: Capela do Senhor do Desterro.

1- Composta por um traço vertical cruzado por um outro horizontal. A cruz representa os quatro pontos cardeais da terra e também os quatro elementos essenciais do universo, água, terra, fogo e ar.



Ilustração 10: Localização da Capela do Senhor do Desterro, a vermelho, na fotografia aérea - Google earth.

5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Considerando que não se previu a ocorrência de qualquer tipo de impacto direto ou indireto, não se verifica a necessidade de proposta de quaisquer medidas de minimização de carácter geral ou específico.

6. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu-nos verificar que o projeto se implanta numa área geográfica com ocupação humana antiga, cujos vestígios mais significativos remontam à idade do ferro.

No que concerne ao projeto em apreço, este consiste na introdução de maquinaria, a realizar no interior do edifício existente. Desta forma, ficou claro desde o início que o mesmo não provocaria qualquer impacto sobre o património cultural, pois incide unicamente em áreas previamente afetadas para a construção do edifício da Eurocast.

Ainda assim registou-se a presença de uma pequena capela de cronologia contemporânea, muito próximo daquele edifício, no entanto, não foram previstos quaisquer impactes decorrentes da implementação do projeto, e portanto não foram propostas medidas mitigadoras.

7. BIBLIOGRAFIA

BARBOSA 2016

BARBOSA, Liliana (2016) - Caracterização da Situação de Referência (Re)arborização da Linha Carrapatelo - Estarreja 3 a 220kV. Arouca, Vale de Cambra e Oliveira de Azeméis. Arqueologia e Património.

BASTOS 2006

BASTOS, Maria Rosário (2006), O Baixo Vouga em tempos medievos: do preâmbulo da monarquia aos finais do reinado de d. Dinis, Tese de Doutoramento em Ciências Humanas e Sociais, Universidade Aberta, Lisboa, pp. 94-95.

HENRIQUES 2011

HENRIQUES, F.; CANHA, A. (2011) - Estudo de Impacte Ambiental Linha Carrapatelo-Estarreja 3, a 220kV (equipada com um terno a 400kV entre os apoios P2 e P46) 2ª Fase - Projeto de Execução, Volume 2,2 Anexos- Descritor Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnológico.

SILVA 1986

SILVA, Armando Coelho Ferreira da (1986). A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins e Câmara Municipal de Paços de Ferreira.

SILVA1994

SILVA, António Manuel dos Santos Pinto (1994). ProtoHistória e romanização no entre Douro e Vouga litoral. Elementos para uma avaliação crítica. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Documento policopiado.

SILVA 1995

SILVA, António Manuel S. P. (1995) - «Ocupação proto-histórica e romana no entre Douro e Vouga litoral: breve balanço de uma investigação em curso». Actas do 1.º Congresso de Arqueologia Peninsular, 1, Porto, vol. 2.

Pesquisa online:

Bases de dados dos sites oficiais:

DGPC <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-dopatrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/>

DGPC <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/>

SIPA http://www.monumentos.pt/site/app_pagesuser/SitePageContents.aspx?id=08a335ea-db85-4fdd-862b-fe6e623e44a8

Instrumentos de gestão do território:

PDM de Estarreja - http://sig.cm-estareja.pt/website/pdmeweb_new/viewer.htm

ANEXOS

I. Ficha de Sítio / Trabalho Arqueológico

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico
(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

EIA Eurocast Aveiro	
Distrito	Aveiro
Concelho	Estarreja
Freguesia	Pardilhó e União das freguesias de Beduído e Veiros,
Lugar	
C.M.P. 1:25.000 folha n.º	163
Altitude (m)	19m
Coordenada X	
Coordenada Y	
Tipo de sítio *	Indeterminado
Período cronológico *	Indeterminado

Descrição do sítio (15 linhas)

EIA para o reforço de capacidade de fusão da unidade industrial da Eurocast Aveiro, S.A., inserida no Eco-Parque Empresarial de Estarreja, concretamente nas freguesias de Pardilhó e União das freguesias de Beduído e Veiros, pertencentes ao concelho de Estarreja, distrito de Aveiro.

Bibliografia

BARBOSA 2016
BARBOSA, Liliana (2016) - Caracterização da Situação de Referência (Re)arborização da Linha Carrapateiro - Estarreja 3 a 220kV. Arouca, Vale de Cambra e Oliveira de Azeméis. Arqueologia e Património.
BASTOS 2006
BASTOS, Maria Rosário (2006). O Baixo Vouga em tempos medievos: do préambulo da monarquia aos finais do reinado de d. Dinis. Tese de Doutoramento em Ciências Humanas e Sociais, Universidade Aberta, Lisboa, pp. 94-95.
HENRIQUES 2011
HENRIQUES, F.; CANHA, A. (2011) - Estudo de Impacte Ambiental Linha Carrapateiro-Estarreja 3, a 220kV (equipada com um termo a 400kV entre os apoios P2 e P46) 2ª Fase - Projeto de Execução, Volume 2,2 Anexos- Descritor Património Arqueológico, Arqueológico e Etnológico.
SILVA 1986
SILVA, Armando Coelho Ferreira da (1986). A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins e Câmara Municipal de Paços de Ferreira.
SILVA 1994
SILVA, António Manuel dos Santos Pinto (1994). Proto-História e romanização no entre Douro e Vouga litoral. Elementos para uma avaliação crítica. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Documento policopiado.
SILVA 1995
SILVA, António Manuel S. P. (1995) - «Ocupação proto-histórica e romana no entre Douro e Vouga litoral: breve balanço de uma investigação em curso». Actas do 1.º Congresso de Arqueologia Peninsular, 1, Porto, vol. 2.
Pesquisa online:
Bases de dados dos sítios oficiais:
DGPC <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-dopatrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/>

Proprietários	
Classificação *	Sem classificação
Decreto	
Estado de conservação *	Outros
Uso do solo *	Industrial
Ameaças *	Construção
Protecção/Vigilância *	

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Nacional 224

Descrição do Espólio

Não se registou a presença de espólio arqueológico

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável Liliana Barbosa

Tipo de trabalho * Prospeção

Datas: de início 08.02.2017 de fim duração (em dias) 1

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

O estudo visou a identificação e caracterização dos valores arqueológicos ou patrimoniais presentes na área de intervenção do projeto e sua envolvente próxima, de forma a avaliar o impacto do mesmo e propor as medidas de minimização adequadas.

Resultados (15 linhas)

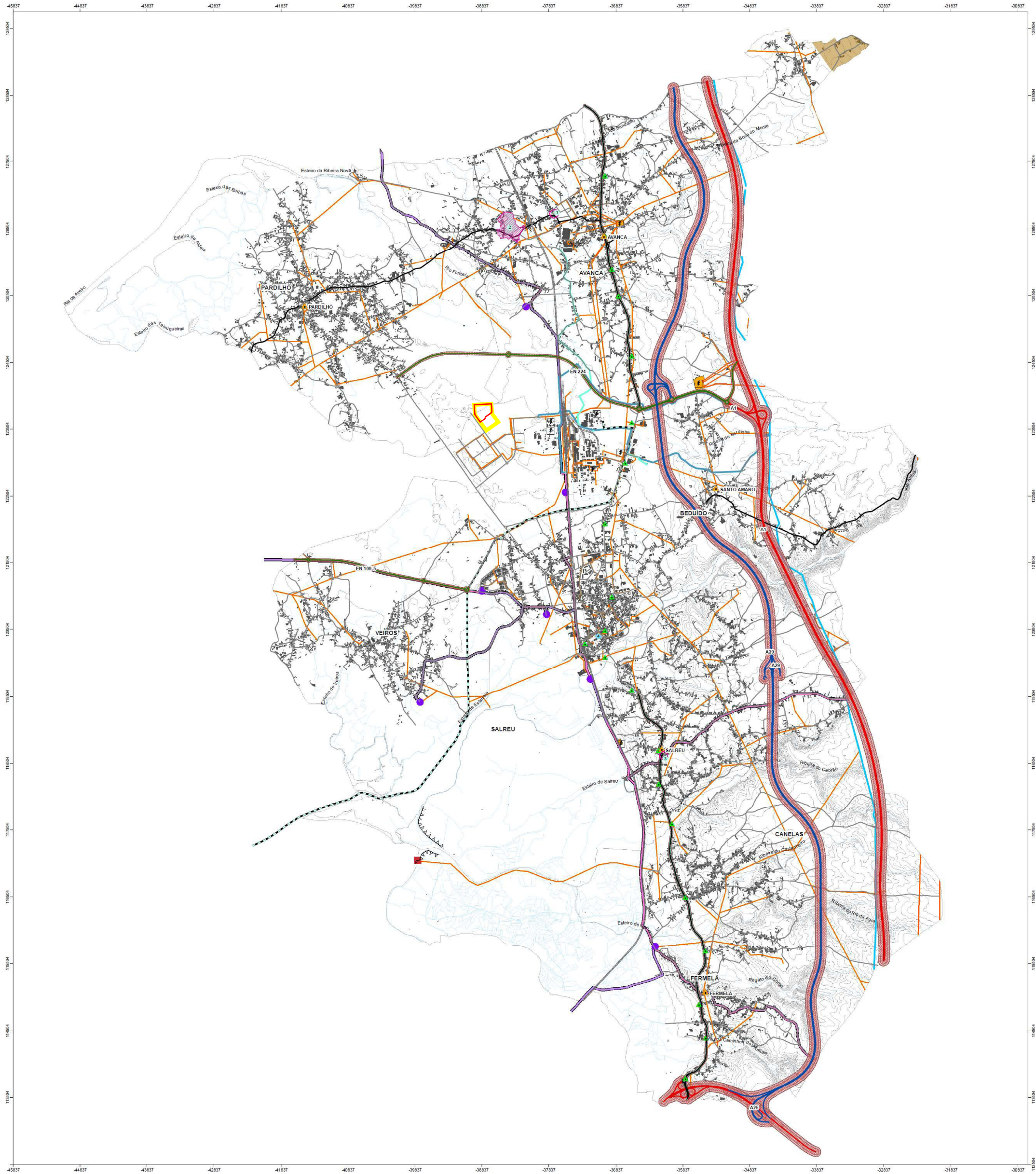
O presente estudo permitiu-nos verificar que o projeto se implanta numa área geográfica com ocupação humana antiga, cujos vestígios mais significativos remontam à idade do ferro.

No que concerne ao projeto em apreço, este consiste na introdução de maquinaria, a realizar no interior do edifício existente. Desta forma, ficou claro desde o início que o mesmo não provocaria qualquer impacto sobre o património cultural, pois incide unicamente em áreas previamente afetadas para a construção do edifício da Eurocast. Ainda assim registou-se a presença de uma pequena capela de cronologia contemporânea, muito próximo daquele edifício, no entanto, não foram previstos quaisquer impactos decorrentes da implementação do projeto, e portanto não foram propostas medidas mitigadoras.

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

ANEXOS

II. PDM de Estarreja - Carta de Condicionantes (Excerto)



LEGENDA

Imóveis de Interesse Público

- 1 Casa de S. José do Outeiro de Paredes e Capela
- 2 Casa-Museu Egas Moniz
- 3 Casa de Francisco Maria de Oliveira Simões
- Zona Especial de Proteção à Casa Museu Egas Moniz
- Zona de Proteção a Imóvel de Interesse Público

Imóvel de Interesse Municipal

- Cine-teatro de Estarreja
- Vértices Geodésicos da Rede Geodésica Nacional
- Zona de Proteção aos Vértices Geodésicos

Árvore de Interesse Público

- Quercus suber L.

Rede Rodoviária Nacional e Estradas Desclassificadas sob jurisdição da EP

- Rede Nacional Fundamental (IPs)
- Rede Nacional Complementar (ICs)
- Rede Nacional Complementar (ENs)
- Estrada Nacional Desclassificada ainda sob jurisdição da EP
- Zona de Servidão não aedificandi das Estradas Desclassificadas sob jurisdição da EP
- Zona de Servidão não aedificandi da Rede Rodoviária Nacional

Rede de Gás Natural

- Gasoduto
- Rede de 2º Escalão -100
- Rede de 2º Escalão -200
- Posto de Redução e Medição de Gás
- Concessão Mineira
- Dique de Proteção Contra as Marés do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga
- Comporta do Esteiro da Barbosa do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga
- Estação Elevatória SIMRIA
- Conduta Elevatória SIMRIA
- Conduta Gravítica SIMRIA

Posto de Seccionamento da Rede de Alta Tensão

- Linhas da Rede Eléctrica de Média Tensão
- Linhas da Rede Eléctrica de Alta Tensão
- Linhas da Rede Eléctrica Nacional de Transporte
- Rede Eléctrica Eléctrica

Área do lote da Eurocast Aveiro
Área de Implantação da Eurocast Aveiro

Carta Adaptada

Cartografia de Referência: Cartografia oficial da IGN 10K - MNT, publicada na 2ª Série do Diário da República, através do Despacho nº 238/15/2005, de 23 de Novembro do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades, do proprietário da Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro - Bairo Vouga (ex AMRIA) e do Instituto Geográfico Português (ex IGCC), no âmbito do protocolo PROCARTEA.

Produzida pela ESTEREOFOTO - Levantamentos Aerocartográficos, com a cobertura aerofotográfica realizada em 1999 pela ERFOTO - Fotografia Aérea, Lda e fiscalizada pela UNIAVE - Associação para a Formação Profissional e Investigação da Universidade de Aveiro.

Limites Administrativos: CADP 2012.0 - do Conselho de Estarreja, georreferenciados em Hayford-Gauss/ Datum 73, Porto Central, em formato shapefile.

Logotipo de Utilização: n.º 171/15 da Direcção Geral do Território

Escala Posicional Planimétrica: 1:7

Escala Posicional Altimétrica: 1:7

Precisão Posicional Nominal da Série Gráfica: 2,4

163-1	163-2
163-3	163-4
174-1	174-2
	174-4

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL
DE ESTARREJA

PLANTA DE CONDICIONANTES

AGOSTO de 2013

FOLHA N.º 2



DIVISÃO DE PLANEAMENTO E URBANISMO

ESCALA 1:25.000

OP 2009
Sistema de Projeção - Transverso de Mercator
Escala - 1:25000
Datum - 73