



CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

# RELATÓRIO

n.º 32.47533-2/23 (revisão: 1)

## Estudo de Dispersão Atmosférica

BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
(Unidade de Avintes)

Contacto no cliente: Eng.º Sérgio Sousa  
Contacto no CTCV: Eng.ª Marisa Almeida / Eng.º Pedro Frade  
Período de Realização do Trabalho: Fevereiro – Março 2023 (revisto em Junho 2023)

CTCV materials:habitat - Lote6 | CTCV solar:nano - Lote7  
iParque - Parque Tecnológico de Coimbra  
3040-540 ANTANHOL | Portugal

contr. PT 501 632 174  
centro@ctcv.pt

[www.ctcv.pt](http://www.ctcv.pt)



## ÍNDICE

1	Objetivo.....	4
2	Introdução.....	4
3	Poluentes e Normas de Qualidade do Ar .....	9
	3.1 Poluentes Emitidos .....	9
	3.2 Normas de Qualidade do Ar .....	11
	3.3 Níveis de Fundo / Ambiente .....	13
4	Descrição do Modelo .....	14
5	Parâmetros de Emissão.....	14
6	Recetores / Domínio Modelado .....	16
7	Informação Meteorológica.....	16
8	Tratamento do Terreno.....	17
9	Resultados.....	17
	9.1 PM <sub>10</sub> .....	18
	9.2 Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) .....	23
	9.3 Óxidos de Azoto (NO <sub>2</sub> e NO <sub>x</sub> ).....	28
	9.4 Monóxido de carbono (CO) .....	33
	9.5 Chumbo .....	35
	9.6 Arsénio, Cádmio e Níquel .....	37
10	Análise dos Resultados .....	41
12	Bibliografia .....	43
13	Anexos .....	44
	13.1 Anexo I.....	45

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação e descrição das fontes fixas existentes na instalação.....	6
Quadro 2 – Valores limite de qualidade do ar ambiente (DL 102/2010) .....	12
Quadro 3 – Níveis médios anuais (2017-2021) de qualidade do ar .....	13
Quadro 4 – Parâmetros de emissão considerados .....	15
Quadro 5 – Resumo dos resultados obtidos – PM10.....	21
Quadro 6 – Resumo dos resultados obtidos – SO <sub>2</sub> .....	26
Quadro 7 – Resumo dos resultados obtidos – NO <sub>2</sub> e NO <sub>x</sub> .....	31
Quadro 8 – Resumo dos resultados obtidos – CO .....	34
Quadro 9 – Resumo dos resultados obtidos – chumbo .....	36
Quadro 10 – Resumo dos resultados obtidos – arsénio, cádmio e níquel.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da BA GLASS PORTUGAL - AVINTES (fonte: GoogleEarth) .....	4
Figura 2 – Localização da BA GLASS PORTUGAL – AVINTES (1:25000).....	5
Figura 3 – Implantação dos edifícios e localização das chaminés .....	9
Figura 4 – Rosa de ventos .....	16
Figura 5 – Valor máximo horário de PM10 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.1.1a e A.1.1b no Anexo I) 18	
Figura 6 – Valor máximo diário de PM10 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.1.2a e A.1.2b. no Anexo I) ...	19
Figura 7 – Valor médio anual de PM10 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.1.3a e A.1.3b no Anexo I) ....	20
Figura 8 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – PM10.....	21
Figura 9 – Valor máximo horário de SO <sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.2.1a e A.2.1b no Anexo I) 23	
Figura 10 – Valor máximo para médias de 24 horas de SO <sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.2.2a e A.2.2b. no Anexo I).....	24
Figura 11 – Valor médio anual de SO <sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.2.3a e A.2.3b no Anexo I) ....	25
Figura 12 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – SO <sub>2</sub> .....	26
Figura 13 – Valor máximo horário de NO <sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.1a e A.3.1b no Anexo I) .....	28
Figura 14 – Valor médio anual de NO <sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.2a e A.3.2b no Anexo I) ...	29
Figura 15 – Valor médio anual de NO <sub>x</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.3a e A.3.3b no Anexo I)....	30
Figura 16 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – NO <sub>2</sub> e NO <sub>x</sub> .....	31
Figura 17 - Valor máximos das médias de 8 horas de CO (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.4.1a e A.4.1b no Anexo I).....	33
Figura 18 – Valor médio anual de chumbo (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.5.1a e A.5.1b no Anexo I)35	
Figura 19 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – chumbo .....	36
Figura 20 – Valor médio anual de arsénio (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.6.1a e A.6.1b no Anexo I)37	
Figura 21 – Valor médio anual de cádmio (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.7.1a e A.7.1b no Anexo I)38	
Figura 22 – Valor médio anual de níquel (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.8.1a e A.8.1b no Anexo I) 39	

# 1 Objetivo

Pretende-se com o presente relatório descrever os procedimentos e os resultados da simulação da dispersão atmosférica dos poluentes emitidos pelas diversas fontes fixas da unidade industrial de Avintes da **BA GLASS PORTUGAL, S.A.**, em dois situações distintas:

- A. Situação atual, com as chaminés existentes na instalação;
- B. Situação futura, considerando também as emissões associadas a duas novas chaminés a instalar (FF21 – Forno AV5; FF20 – exaustão da soldadura)

A partir dos resultados obtidos pretende-se contribuir para a análise da adequação das alturas das chaminés instaladas e a instalar na empresa, conforme previsto na legislação nacional em vigor sobre o assunto, designadamente o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, e a Portaria 190-A/2018, de 2 de julho, de forma a salvaguardar a adequada qualidade do ar na zona envolvente da instalação.

# 2 Introdução

A **BA GLASS PORTUGAL** é uma empresa que se dedica à produção e comercialização vidro de embalagem, sendo esta atividade classificada com a CAE (Rev. 3) 26131 - Fabricação de vidro de embalagem.

A sede da empresa e sua unidade industrial de Avintes encontram-se localizadas em Avintes, freguesia de Avintes, concelho da Vila Nova de Gaia (ver Figura 1 e Figura 2).



Figura 1 – Localização da BA GLASS PORTUGAL - AVINTES (fonte: GoogleEarth)

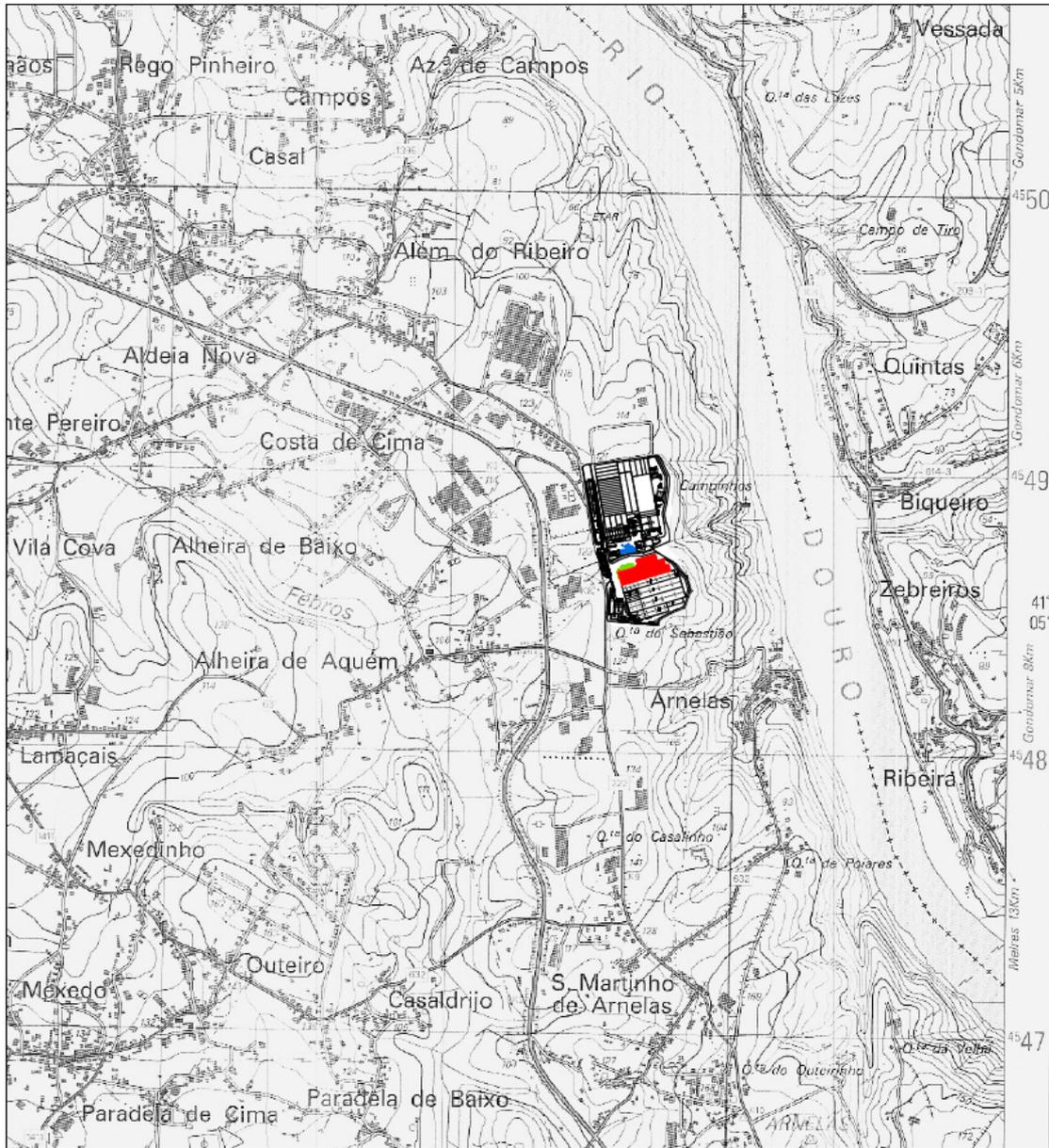


Figura 2 – Localização da BA GLASS PORTUGAL – AVINTES (1:25000)

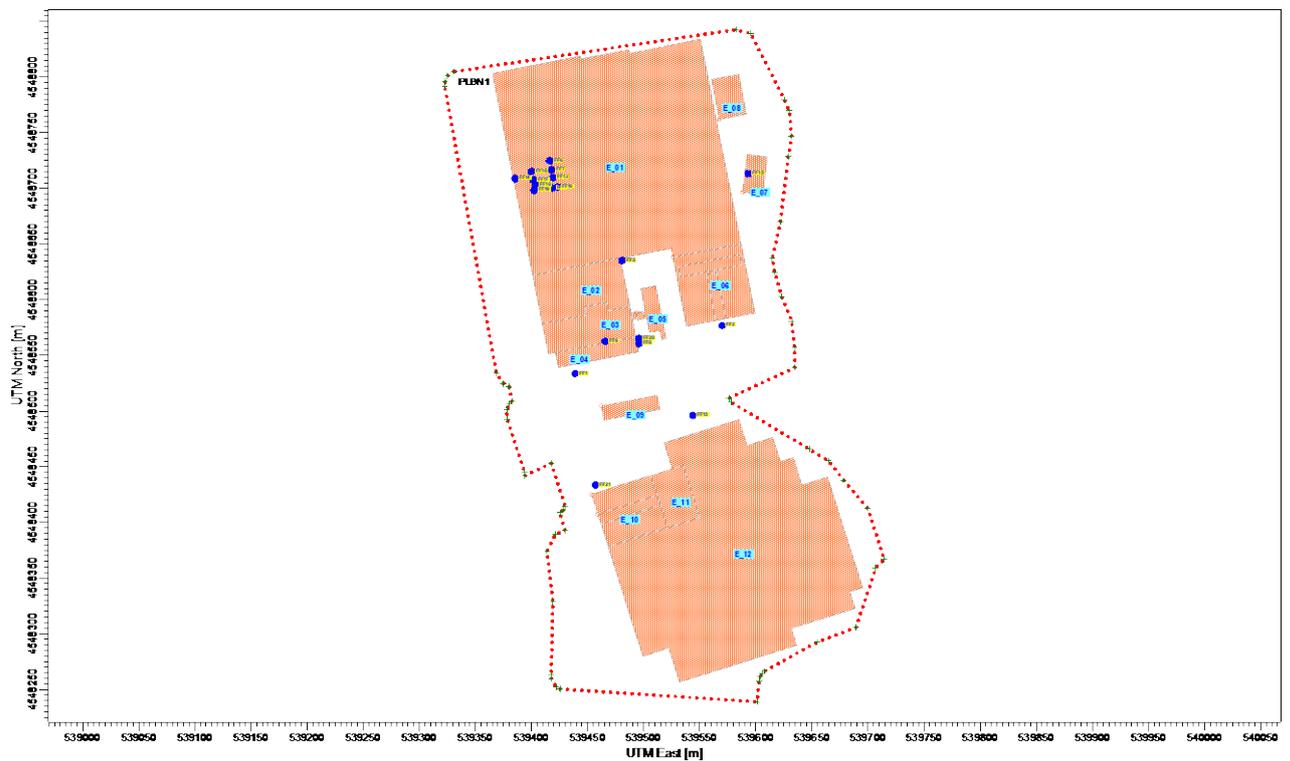
A unidade industrial, em termos de fontes fixas de emissão para a atmosfera, é constituída pelas fontes indicadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Identificação e descrição das fontes fixas existentes na instalação

Código Interno	Fonte	Combustível utilizado / Potência Térmica (MWth)	Observações
FF1	Forno AV2+AV4 + TSQ dos Fornos AV2 +AV4	Gás Natural / 55,7 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>52,5 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF2	Forno AV5+TSQ do Forno AV5	Gás Natural / 38,6 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>50,0 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF5	Exaustão de moldes	Não associado a processo de combustão	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>2,75 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF8	Exaustão da lavagem de peças das maquinas IS	Não associado a processo de combustão	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>20,22 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF9	Exaustão caldeira aquecimento águas sanitárias	Gás Natural / 0,18 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>24,4 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825. Equipamento e fonte <b>excluídos</b> do âmbito de aplicação do DL 39/2018, cf. Indicado no TUA20220812001825. Não considerado no presente estudo de dispersão.
FF6	Exaustão da arca de serigrafia nº1	Gás Natural / 1,2 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF7	Exaustão nº2 da arca de serigrafia		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF10	Exaustão nº5 da arca de serigrafia (chaminé dir)		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>10,75 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF11	Exaustão nº4 da arca de serigrafia (chaminé esq)		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>10,75 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF12	Exaustão nº3 da arca de serigrafia		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>10,75 m</b> de altura, aprovada pela LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF13	Caldeira de ar propanado		Gás Natural / 0,57 MWth

Código Interno	Fonte	Combustível utilizado / Potência Térmica (MWth)	Observações
FF14	Chaminé da maquina de retração a vapor Fuji	Gás Natural / 0,17 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,26 m</b> de altura, aprovada pelo 1º aditamento à LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825. Equipamento e fonte <b>excluídos</b> do âmbito de aplicação do DL 39/2018, cf. Indicado no TUA20220812001825. Não considerado no presente estudo de dispersão.
FF15	Sistema de tratamento de casco	Gás Natural / 2,50 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>23,73 m</b> de altura, aprovada pelo 2º aditamento à LA 96/0.1/2011, e constante do TUA20220812001825.
FF16	Exaustão nº1 da arca de serigrafia nº2	Gás Natural / 0,90 MWth	Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, constante do TUA20220812001825. Chaminé associada a equipamento com potência térmica nominal inferior a 1 MW e, por conseguinte, não abrangida pelo REAR, de acordo com o DL 11/2023.
FF17	Exaustão nº2 da arca de serigrafia nº2		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, constante do TUA20220812001825. Chaminé associada a equipamento com potência térmica nominal inferior a 1 MW e, por conseguinte, não abrangida pelo REAR, de acordo com o DL 11/2023.
FF18	Exaustão nº3 da arca de serigrafia nº2		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, constante do TUA20220812001825. Chaminé associada a equipamento com potência térmica nominal inferior a 1 MW e, por conseguinte, não abrangida pelo REAR, de acordo com o DL 11/2023.
FF19	Exaustão nº4 da arca de serigrafia nº2		Equipamentos e chaminé existentes. Chaminé com <b>11,2 m</b> de altura, constante do TUA20220812001825. Chaminé associada a equipamento com potência térmica nominal inferior a 1 MW e, por conseguinte, não abrangida pelo REAR, de acordo com o DL 11/2023.
FF20	Exaustão de soldadura	Não associado a processo de combustão	Equipamento novo e chaminé nova, cujas emissões serão consideradas na situação B – situação futura. Será considerada a altura prevista para esta chaminé – <b>20,22 metros</b>
FF21	Forno AV6	Gás Natural / 26,4 MWth	Equipamento novo e chaminé nova, a instalar no âmbito do projeto de ampliação em curso. Será considerada a altura prevista para esta chaminé – <b>50,0 metros</b>

Nas figuras seguintes apresenta-se uma representação esquemática da implantação dos edifícios e localização das fontes fixas existentes na empresa.



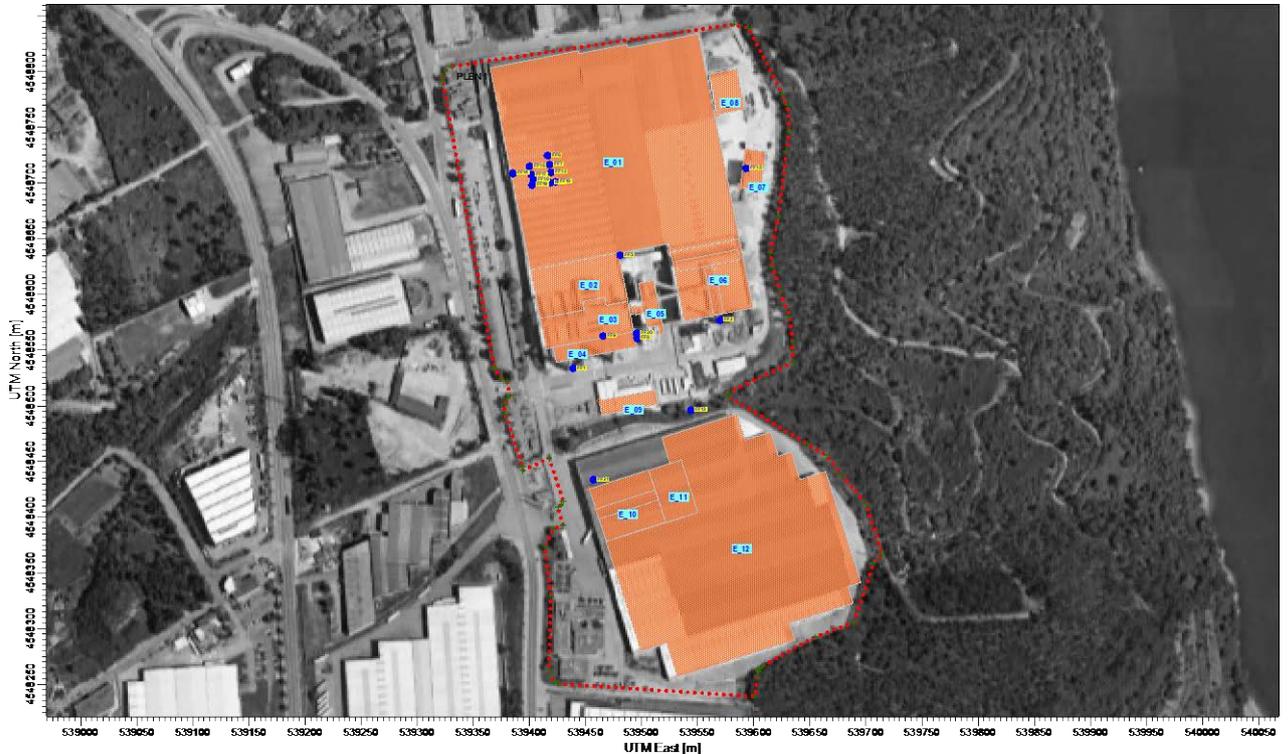


Figura 3 – Implantação dos edifícios e localização das chaminés

Pretende-se com o presente estudo contribuir para a análise da adequação das alturas das chaminés instaladas na empresa, em termos da qualidade do ar na zona envolvente da instalação.

## 3 Poluentes e Normas de Qualidade do Ar

### 3.1 Poluentes Emitidos

Os poluentes emitidos pelas fontes fixas instaladas na empresa estão relacionados com os respetivos processos desenvolvidos.

Considera-se que os poluentes emitidos pelas fontes fixas da instalação são aqueles para os quais estão o TUA estabelece condições de monitorização e valores limites aplicáveis.

No caso dos **fornos (FF1, FF2 e FF21)**, ocorrem emissões de Partículas totais em suspensão (PTS), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), Cloro e seus compostos inorgânicos (expressos em HCl), Flúor e seus compostos inorgânicos (expresso em HF), Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total), Óxidos de Azoto (NO<sub>x</sub> /NO<sub>2</sub>), metais (Arsénio, Cobalto, Níquel, Cádmio, Selénio, Crómio (VI), Antimónio, Chumbo, Crómio (III), Cobre, Manganês, Vanádio e Estanho) e monóxido de carbono.

Para as exaustões das **arcas de serigrafia (FF6, FF7, FF10, FF11, FF12, FF16, FF17, FF18, FF19)** são consideradas as emissões de Partículas totais em suspensão (PTS) e Cloro e seus compostos inorgânicos (expressos em HCl).

À chaminé da **exaustão de moldes (FF5)** está associada a emissão de Partículas totais em suspensão (PTS).

Para as fontes exaustão da **lavagem de peças das máquinas IS (FF8)** e exaustão de **soldadura (FF20)** são consideradas as emissões de Partículas totais em suspensão (PTS) e Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total).

Para a exaustão do **sistema de tratamento de casco (FF15)** são consideradas as emissões de Partículas totais em suspensão (PTS), Óxidos de Azoto (NOx /NO2) e Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total).

### 3.2 Normas de Qualidade do Ar

A legislação nacional em vigor sobre a proteção da qualidade do ar, nomeadamente o **Decreto-Lei n.º 102/2010**, de 23 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, estabelece os objetivos de qualidade do ar tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa e melhorá-la nos outros casos. Estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro.

Este Decreto-Lei estabelece valores limites, limiares de informação, limiares de alerta e valores alvo para determinados poluentes.

No quadro seguinte são apresentados os valores limites estabelecidos nos referidos documentos legislativos. São ainda indicados os limites cujo cumprimento é avaliado no presente estudo.

**Quadro 2 – Valores limite de qualidade do ar ambiente (DL 102/2010)**

POLUENTE	Valor limite	Período considerado	Valor limite	Data de cumprimento	Avaliado no presente estudo?
PM10	Valor limite para proteção da saúde humana.	1 dia	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	Em vigor desde 1 de Janeiro de 2005	Sim (Nota 1)
	Valor limite para proteção da saúde humana	Ano civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Em vigor desde 1 de Janeiro de 2005	Sim (Nota 1)
SO <sub>2</sub>	Valor limite para proteção da saúde humana.	Uma hora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	Em vigor desde 1 de Janeiro de 2005	Sim
	Valor limite para proteção da saúde humana.	1 dia	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor não exceder mais de três vezes em cada ano civil)	1 de Janeiro de 2005	Sim
	Nível crítico para a proteção da vegetação	Ano civil e período de Inverno (1 de Outubro a 31 de Março).	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	--	Sim
NO <sub>2</sub>	Valor limite para proteção da saúde humana.	Uma hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub> (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	1 de Janeiro de 2010	Sim
	Valor limite anual para proteção da saúde humana.	Ano civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub>	1 de Janeiro de 2010	Sim
	Nível crítico para a proteção da vegetação	Ano civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>x</sub>	--	Sim
CO	Valor limite para proteção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	Em vigor desde 1 de Janeiro de 2005	
Chumbo	Valor limite para proteção da saúde humana	Ano civil	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Em vigor desde 1 de Janeiro de 2005	Sim
Arsénio	Valor alvo	Ano civil	6 $\text{ng}/\text{m}^3$		
Cádmio	Valor alvo	Ano civil	5 $\text{ng}/\text{m}^3$		
Níquel	Valor alvo	Ano civil	20 $\text{ng}/\text{m}^3$		

Nota 1 - No presente trabalho assumiu-se, numa abordagem conservativa, que os valores de emissão de PM10 são iguais aos valores de partículas totais (PTS).

### 3.3 Níveis de Fundo / Ambiente

A Rede de Qualidade do Ar gerida pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, é constituída atualmente por 22 estações de monitorização localizadas, na sua maioria, nas 3 aglomerações da região.

O local de implantação da BA GLASS PORTUGAL - AVINTES está integrado na “zona: Porto Litoral”, na qual existem um total de 13 estações de qualidade do ar.

Dessas estações, 2 são do tipo industrial (Meco – Perafita e Matosinhos), 3 são do tipo tráfego (Maia, Porto e Matosinhos) e as restantes 8 são estações de fundo, das quais se destaca, pelo sua proximidade ao local em estudo a estação urbana de fundo de “Avintes”, que se localiza no Parque Biológico de Gaia-Avintes, a cerca de 2,5 km a ONO da BA GLASS PORTUGAL – AVINTES.

Estas estações de fundo não se encontram sob a influência direta de vias de tráfego ou de qualquer fonte próxima de poluição. Permitem avaliar a qualidade do ar ambiente à qual a população está exposta durante mais tempo e são representativas de uma vasta área na sua envolvente.

A consulta do portal QualAR (APA, s.d.) revelou para os anos 2017 a 2021 os valores médios anuais constantes do Quadro 4.

**Quadro 3 – Níveis médios anuais (2017-2021) de qualidade do ar**

Estação	Poluente	Nível médio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
		2017	2018	2019	2020	2021
Avintes (Urbana   Fundo)	NO <sub>2</sub>	--	--	--	--	--
	PM <sub>10</sub>	16	19	21	17	17
	O <sub>3</sub>	31	41	39	52	51

Fonte: (APA, s.d.)

## 4 Descrição do Modelo

O modelo de dispersão utilizado foi o modelo AERMOD, através do software AERMOD View (version 9.9.0).

O AERMOD (EPA, 2019) é o modelo de dispersão de ar de próxima geração baseado na teoria da camada limite planetária, que é o modelo de referência utilizado pela US EPA. É um modelo de pluma em estado estacionário que incorpora a dispersão do ar com base na estrutura de turbulência da camada limite planetária e conceitos de escala, incluindo o tratamento de fontes superficiais e elevadas e terrenos simples e complexos.

O AERMOD utiliza uma estrutura de entrada e saída semelhante ao ISCST3 (*Industrial Source Complex – Short Term*) e compartilha muitos dos mesmos recursos, além de oferecer recursos adicionais. O AERMOD incorpora totalmente os algoritmos de downwash de edifícios PRIME, parâmetros de deposição avançados, efeitos locais do terreno e cálculos avançados de turbulência meteorológica.

## 5 Parâmetros de Emissão

Na aplicação do modelo de dispersão foram consideradas as emissões de poluentes para os quais existem valores limite de qualidade do ar estabelecidos legalmente, conforme referido no item 2.2.

Para as fontes já existentes foram considerados os valores médios determinados no histórico de medições já efetuadas, no que respeita às condições de emissão (temperatura e caudal) e aos caudais mássicos emitidos de cada poluentes.

No caso da fonte FF21 – Forno AV6, ainda não instalada, foi considerado o *worst case scenario*, ou seja foram consideradas as emissões máximas para os poluentes partículas, NOx e SO2, considerando que as emissões são correspondentes aos respetivos VLE. Para os restantes poluentes considerou-se que as emissões serão correspondentes às médias das emissões registadas nas fontes FF1 e FF2, relativos aos restantes fornos existentes na instalação.

Com estes pressupostos, os parâmetros de emissão considerados encontram-se indicados no Quadro 4.



Quadro 4 – Parâmetros de emissão considerados

Código	Condições de emissão					Caudais de emissão (g/s)							
	Altura da chaminé (m)	Diâmetro da chaminé (m)	Temperatura (K)	Caudal volúmico (m <sup>3</sup> /h)	Caudal volúmico (m <sup>3</sup> /s)	Partículas	NOx	SO2	CO	Pb	As	Ca	Ni
FF1	52,5	2,58	568	102857	28,57	0,179	6,57	4,84	0,357	0,0021	0,0066	0,00006	0,00073
FF2	50,0	2,43	561	74962	20,82	0,290	6,67	3,72	0,195	0,0070	0,0010	0,00023	0,00553
FF5	2,75	0,75	302	10106	2,81	0,0060	--	--	--	--	--	--	--
FF6	11,2	0,18	399	1119	0,31	0,0006	0,0027	0,0031	--	--	--	--	--
FF7	11,2	0,4	452	3553	0,99	0,0022	0,0125	0,0109	--	--	--	--	--
FF8	20,22	0,6	294	15755	4,38	0,0083	--	--	--	--	--	--	--
FF10	10,75	0,4	464	3403	0,95	0,0032	0,0097	0,0083	--	--	--	--	--
FF11	10,75	0,4	408	2381	0,66	0,0022	0,0069	0,0111	--	--	--	--	--
FF12	10,75	0,4	461	3341	0,93	0,0022	0,0111	0,0076	--	--	--	--	--
FF15	23,73	1,78	310	115601	32,11	0,0526	0,170	0,0639	0,361	--	--	--	--
FF16	11,2	0,18	550	974	0,27	0,0002	0,0207	0,0024	--	--	--	--	--
FF17	11,2	0,25	729	1247	0,35	0,0007	0,0052	0,0024	--	--	--	--	--
FF18	11,2	0,25	568	2907	0,81	0,0010	0,0133	0,0064	--	--	--	--	--
FF19	11,2	0,38	623	3001	0,83	0,0015	0,0134	0,0065	--	--	--	--	--
FF20	20,22	0,25	292	1274	0,35	0,0020	--	--	--	--	--	--	--
FF21	50,0	1,85	564	92375	25,66	0,222	8,89	5,56	0,276	0,0045	0,0038	0,00014	0,00313

## 6 Recetores / Domínio Modelado

O domínio de modelação consistiu numa área quadrada de 12 quilómetros de lado, com ponto central nas instalações da BA GLASS PORTUGAL - AVINTES.

Dentro deste domínio foi estabelecida uma grelha cartesiana uniforme de pontos recetores, espaçados entre si de 100 metros. Deste modo foi estabelecido um conjunto de 14 641 recetores.

## 7 Informação Meteorológica

Para a presente modelação foram utilizados dados meteorológicos fornecidos pela Lakes Environmental, os quais foram obtidos executando o modelo meteorológico prognóstico NCAR MM5 (modelo de mesoescala de 5ª geração) para o local e domínio de sítio especificados.

Após o pré-processamento do MM5 foi concluído, o arquivo de saída do MM5 é convertido num formato reconhecido pelo modelo AERMET (pré-processor meteorológico para o modelo AERMOD). A saída final é gerada criando uma pseudo-estação meteorológica para o local especificado.

Os dados utilizados correspondem ao ano 2022, apresentando-se na a rosa de ventos dos mesmos.

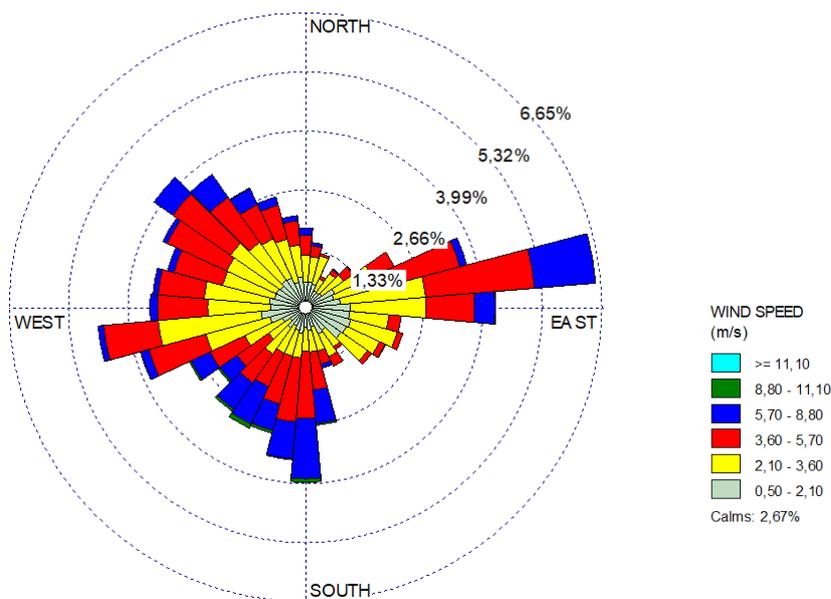


Figura 4 – Rosa de ventos

## 8 Tratamento do Terreno

O relevo da zona modelada foi considerado, tendo sido utilizada informação do SRTM3 - Shuttle Radar Topography Mission Global Coverage (~90m) Version 2 (<http://www.webgis.com/srtm3.html>).

## 9 Resultados

Nos itens seguintes são apresentados graficamente as isolinhas de concentração de poluentes obtidas para cada poluente modelado e, sob a forma de tabela, os resultados obtidos, bem como a sua comparação com os valores limite de qualidade do ar legalmente estabelecidos.

Em anexo encontra-se os mesmos mapas com as isolinhas de concentrações obtidas, com uma resolução superior, os quais possibilitam uma análise mais detalhada dos resultados obtidos.

## 9.1 PM<sub>10</sub>

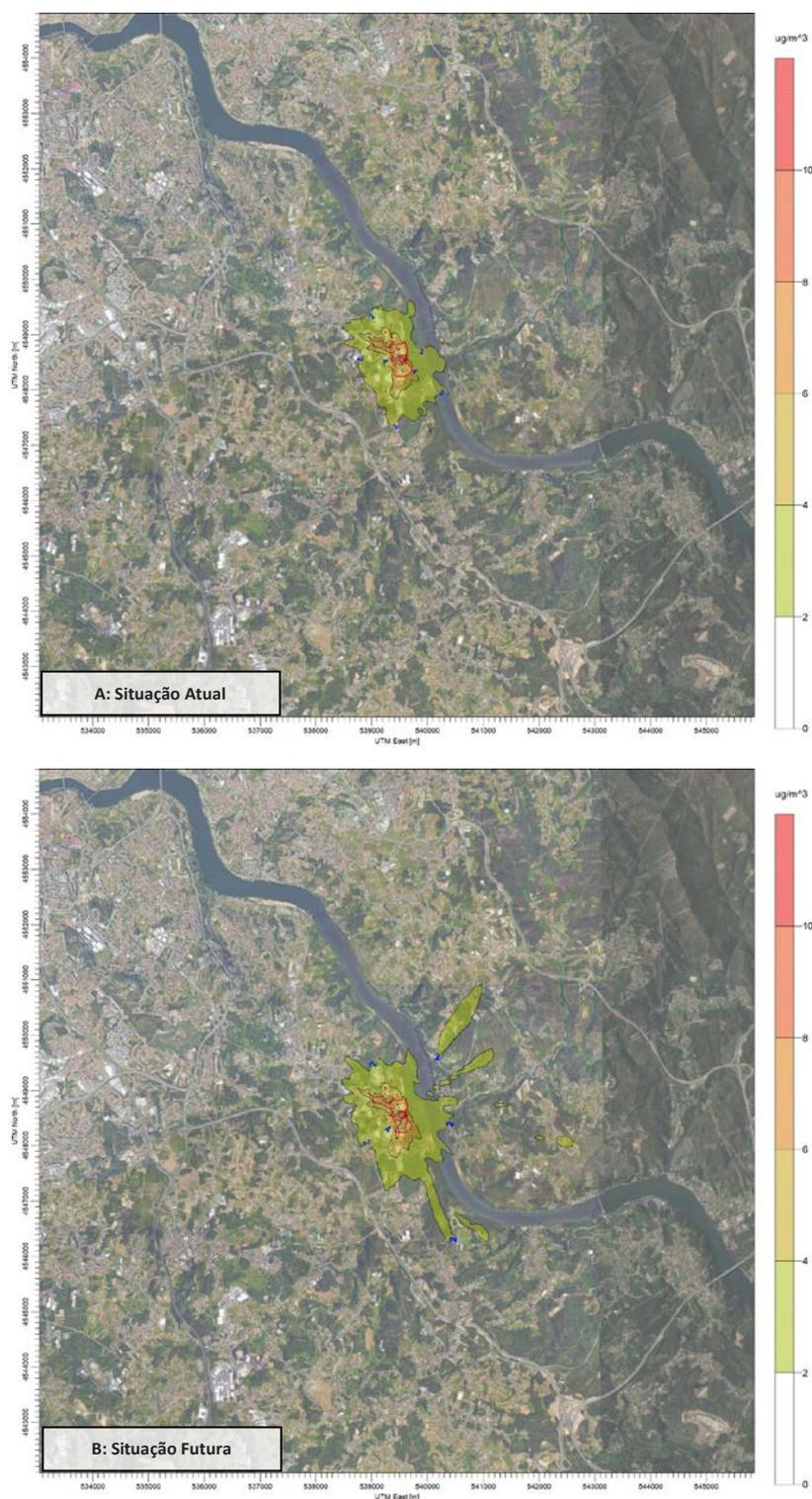


Figura 5 – Valor máximo horário de PM<sub>10</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A1.1a e A1.1b no Anexo I)

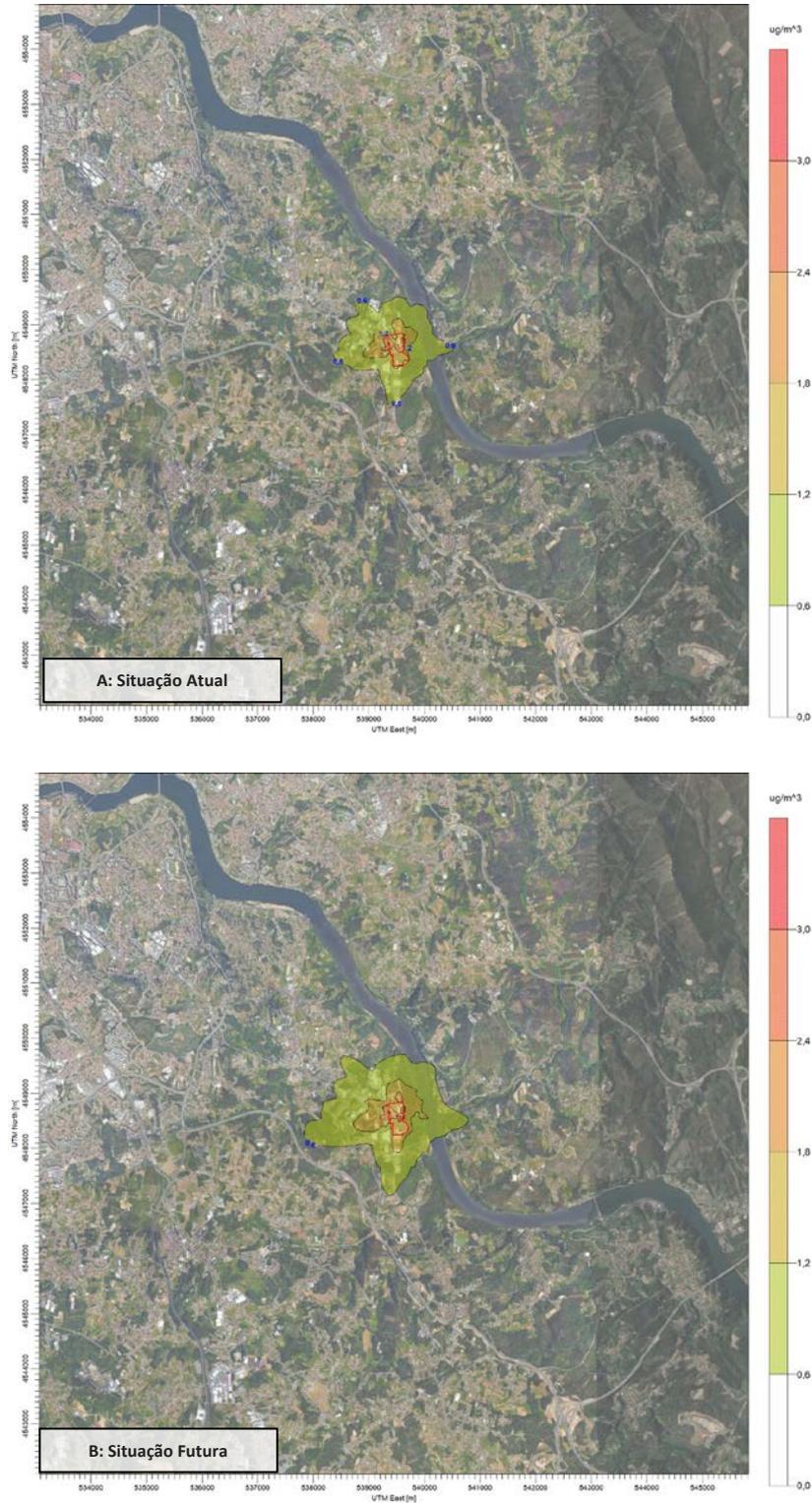


Figura 6 – Valor máximo diário de PM10 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.1.2a A.1.2b. no Anexo I)

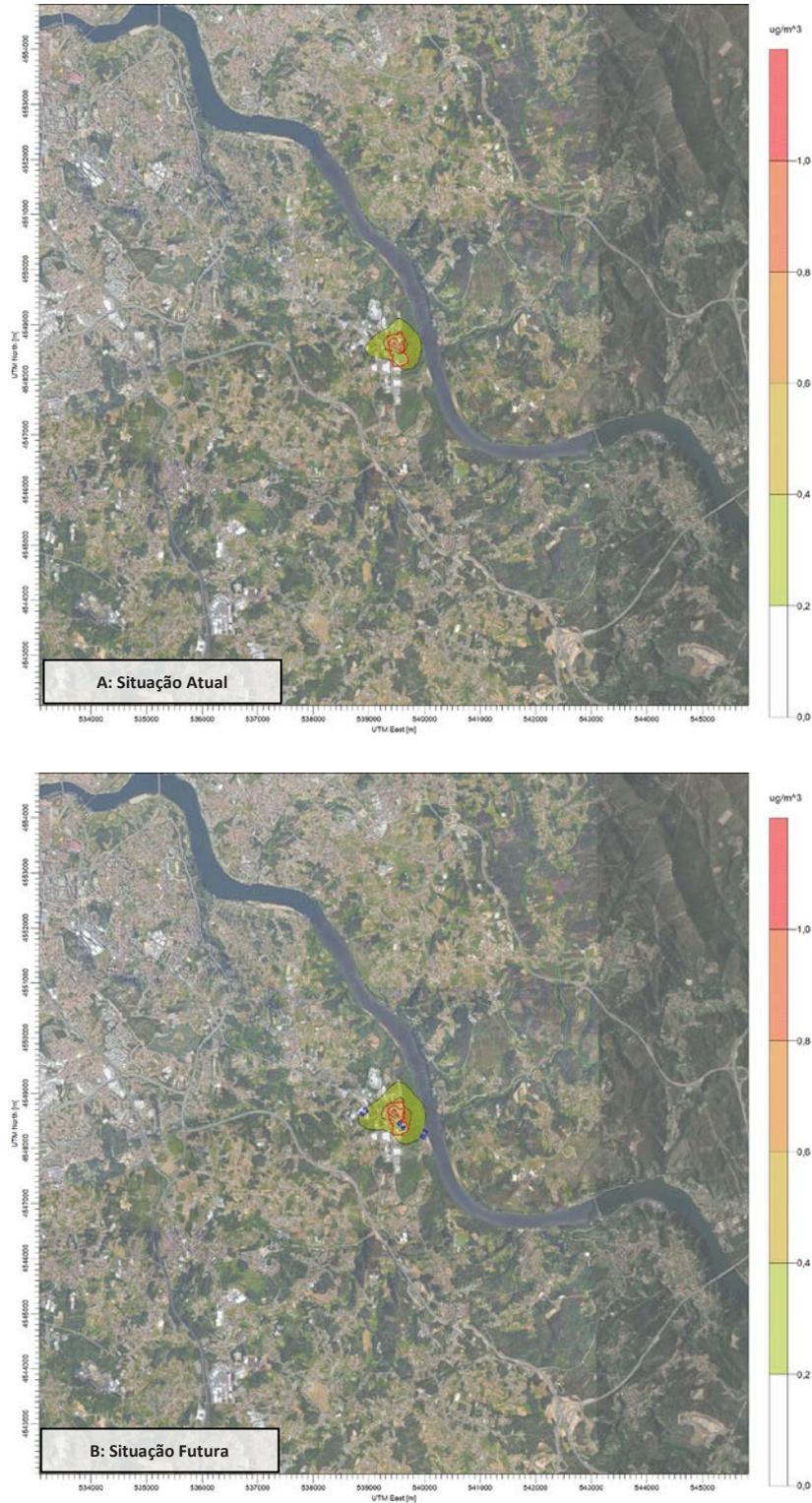
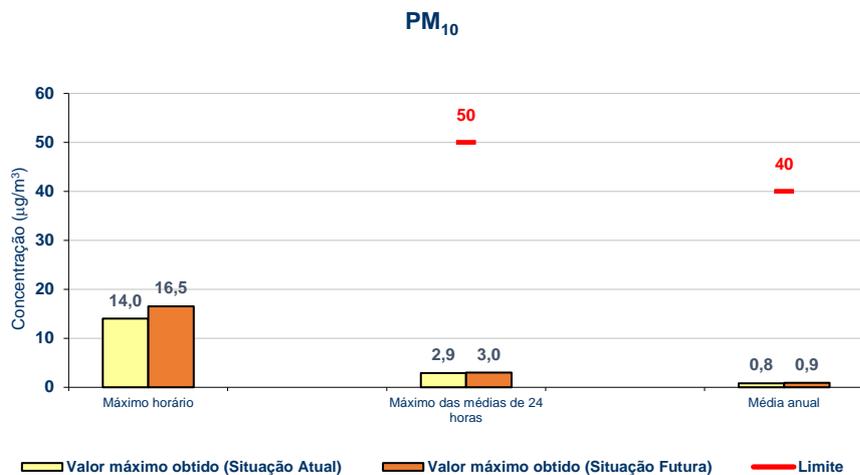


Figura 7 – Valor médio anual de PM10 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.1.3a e A.1.3b no Anexo I)

No Quadro 5 e na Figura 8 encontram-se indicados os valores máximos obtidos das concentrações de PM<sub>10</sub> para cada período considerado.

**Quadro 5 – Resumo dos resultados obtidos – PM<sub>10</sub>**

Período considerado	Valor limite estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Uma hora	Não definido	14,0 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548550	16,5 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548550
Vinte e quatro horas	50 µg/m <sup>3</sup> (valor que não pode ser excedido mais de 35 vezes em cada ano civil)	2,9 µg/m <sup>3</sup>	539600; 4548700	3,0 µg/m <sup>3</sup>	539600; 4548700
Ano civil	40 µg/m <sup>3</sup>	0,8 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548650	0,9 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548650



**Figura 8 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – PM<sub>10</sub>**

Verifica-se que, na situação atual o valor máximo horário atingido é de 14,0 µg/m<sup>3</sup>, enquanto que na situação futura é de 16,5 µg/m<sup>3</sup>, ocorrendo em ambas as situações no local de coordenadas [539550 ; 4548550] (i.e. num ponto localizado dentro dos limites da empresa), sendo que não se encontra estabelecido qualquer limite de qualidade do ar para este parâmetro e para este período de referência.

No que respeita ao valor máximo dos valores médios de 24 horas, atinge o valor máximo de 2,9 µg/m<sup>3</sup> na situação atual, aumentando ligeiramente para 3,0 µg/m<sup>3</sup> na situação futura. Ocorre no local de coordenadas [539600; 4548700] (junto ao limite leste da propriedade da empresa). Estes valores máximos não excedem o

valor limite estabelecido ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valor que não pode ser excedido mais de 35 vezes em cada ano civil), equivalendo a cerca de 6% do mesmo.

O valor médio anual máximo ocorre no local de coordenadas [539450; 4548650], localizada no interior dos limites da empresa, tendo um valor de  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na situação atual e de  $0,9$  na situação futura. Estes valores equivalem a cerca de 2% do respectivo valor limite estabelecido ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## 9.2 Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

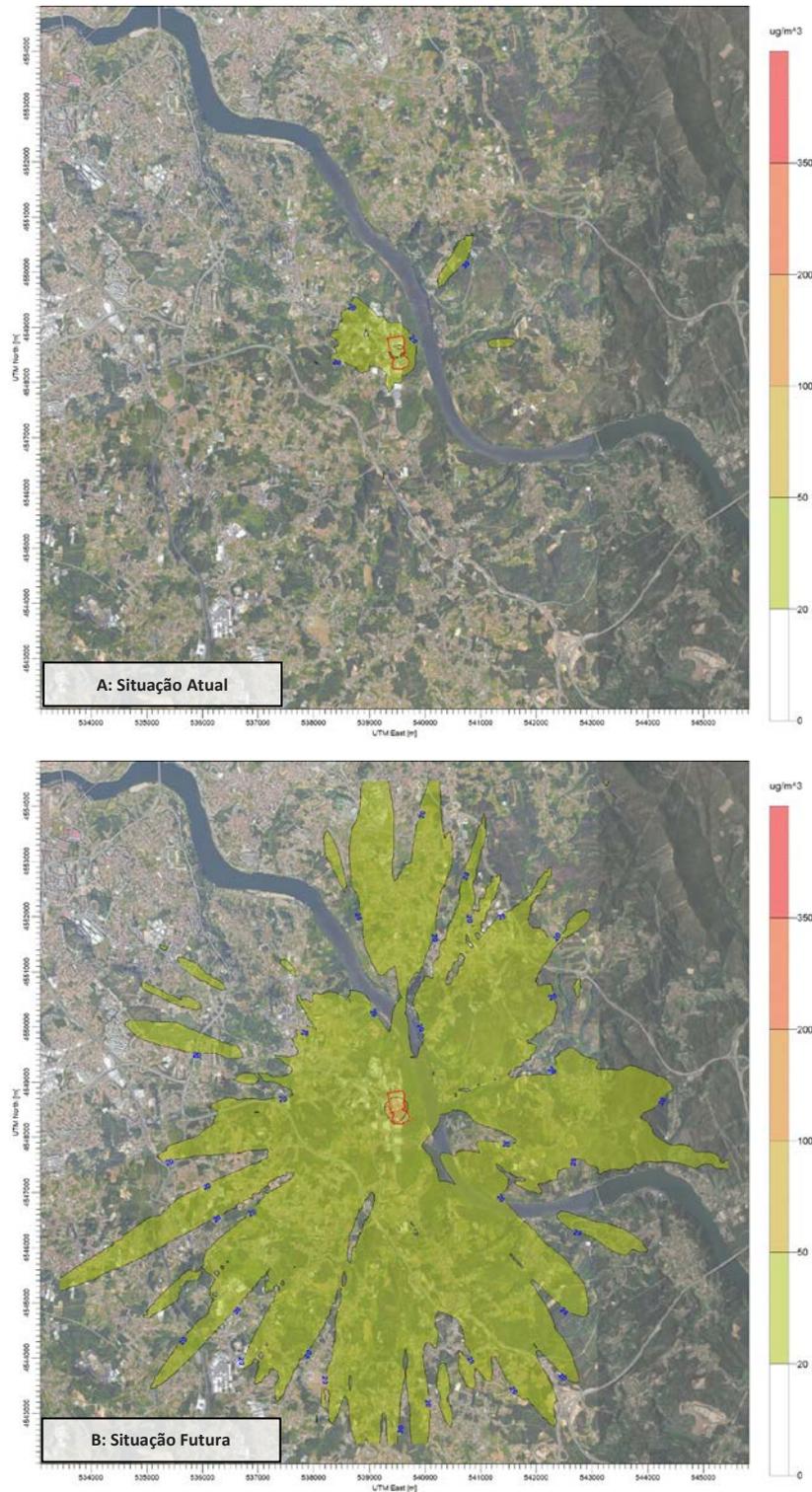


Figura 9 – Valor máximo horário de SO<sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.2.1a e A.2.1b no Anexo I)

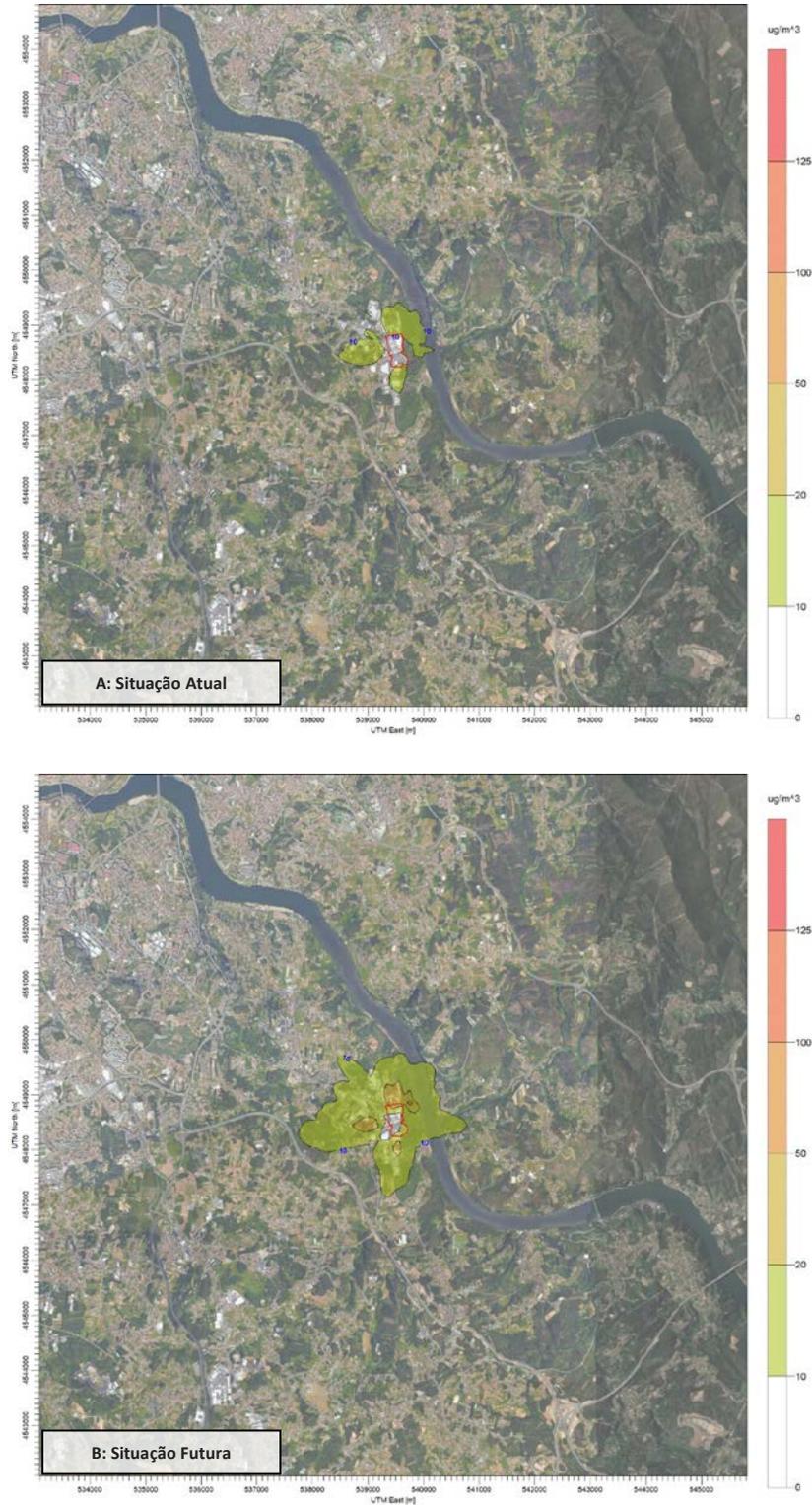


Figura 10 – Valor máximo para médias de 24 horas de SO<sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.2.2a e A.2.2b. no Anexo I)

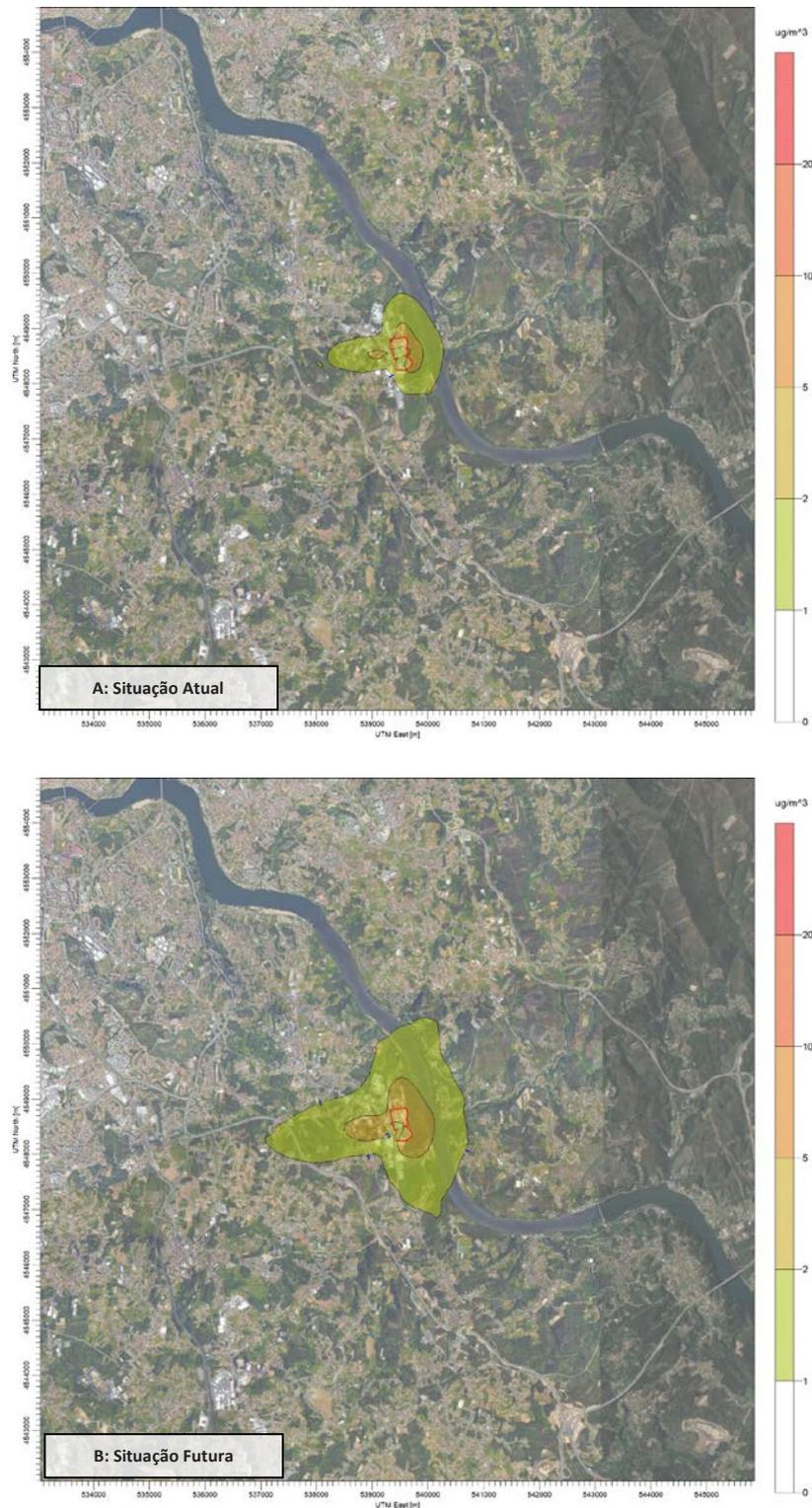


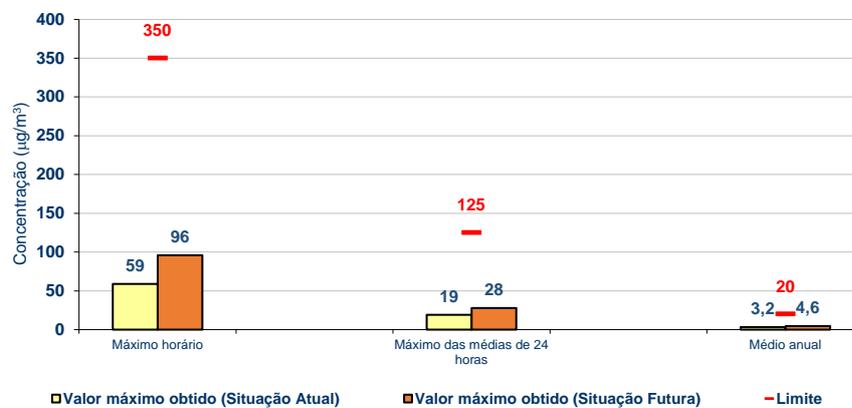
Figura 11 – Valor médio anual de SO<sub>2</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.2.3a e A.2.3b no Anexo I)

No Quadro 6 e na Figura 12 encontram-se indicados os valores máximos obtidos das concentrações de SO<sub>2</sub> para cada período considerado.

**Quadro 6 – Resumo dos resultados obtidos – SO<sub>2</sub>**

Período considerado	Valor limite estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Uma hora 1	350 µg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub>	59 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548500	96 µg/m <sup>3</sup>	539350; 4548500
Vinte e quatro horas 2	125 µg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub>	19 µg/m <sup>3</sup>	539050; 4548550	28 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548950
Ano civil e período de Inverno 3	20 µg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub>	3,2 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548750	4,6 µg/m <sup>3</sup>	539700; 4548350

## SO<sub>2</sub>



**Figura 12 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – SO<sub>2</sub>**

Verifica-se o valor máximo horário é de 59 µg/m<sup>3</sup>, ocorre num local de coordenadas [539550; 4548500], i.e. num ponto dos limites leste da empresa, equivalendo a cerca de 17% do respetivo limite de qualidade do ar (350 µg/m<sup>3</sup>). Já para a situação futura, o valor máximo horário é de 96 µg/m<sup>3</sup>, ocorrendo no local de coordenadas [539400; 4548500], i.e. num ponto dos limites oeste da empresa, equivalendo a cerca de 27% do respetivo limite de qualidade do ar (350 µg/m<sup>3</sup>).

1 Valor limite para proteção da saúde humana

2 Valor limite para proteção da saúde humana

3 Nível crítico para a proteção da vegetação

Relativamente ao valor máximo das médias de 24 horas, é de  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na situação atual, ocorrendo no local de coordenadas [539050; 4548550], localizado nos limites da propriedade da empresa, e equivale a cerca de 15% do respetivo limite de qualidade do ar ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na situação futura, o valor máximo das médias de 24 horas passa a apresentar um valor de  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ocorrendo no local de coordenadas [539550; 4548950], cerca de 100 m a norte dos limites da empresa, correspondendo a cerca de 22% do respetivo limite de qualidade do ar.

O máximo do valor médio anual, na situação atual é de  $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , equivale a cerca de 16% do repetido limite de qualidade do ar ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e ocorre num local [539450; 4548750], localizado dentro dos limites da propriedade da empresa. Já na situação futura, o máximo do valor médio anual é de  $4,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (cerca de 23% do limite de qualidade do ar), e ocorre no local de coordenadas [539700; 4548350], próximo dos limites sudeste da propriedade da empresa.

### 9.3 Óxidos de Azoto ( $\text{NO}_2$ e $\text{NO}_x$ )

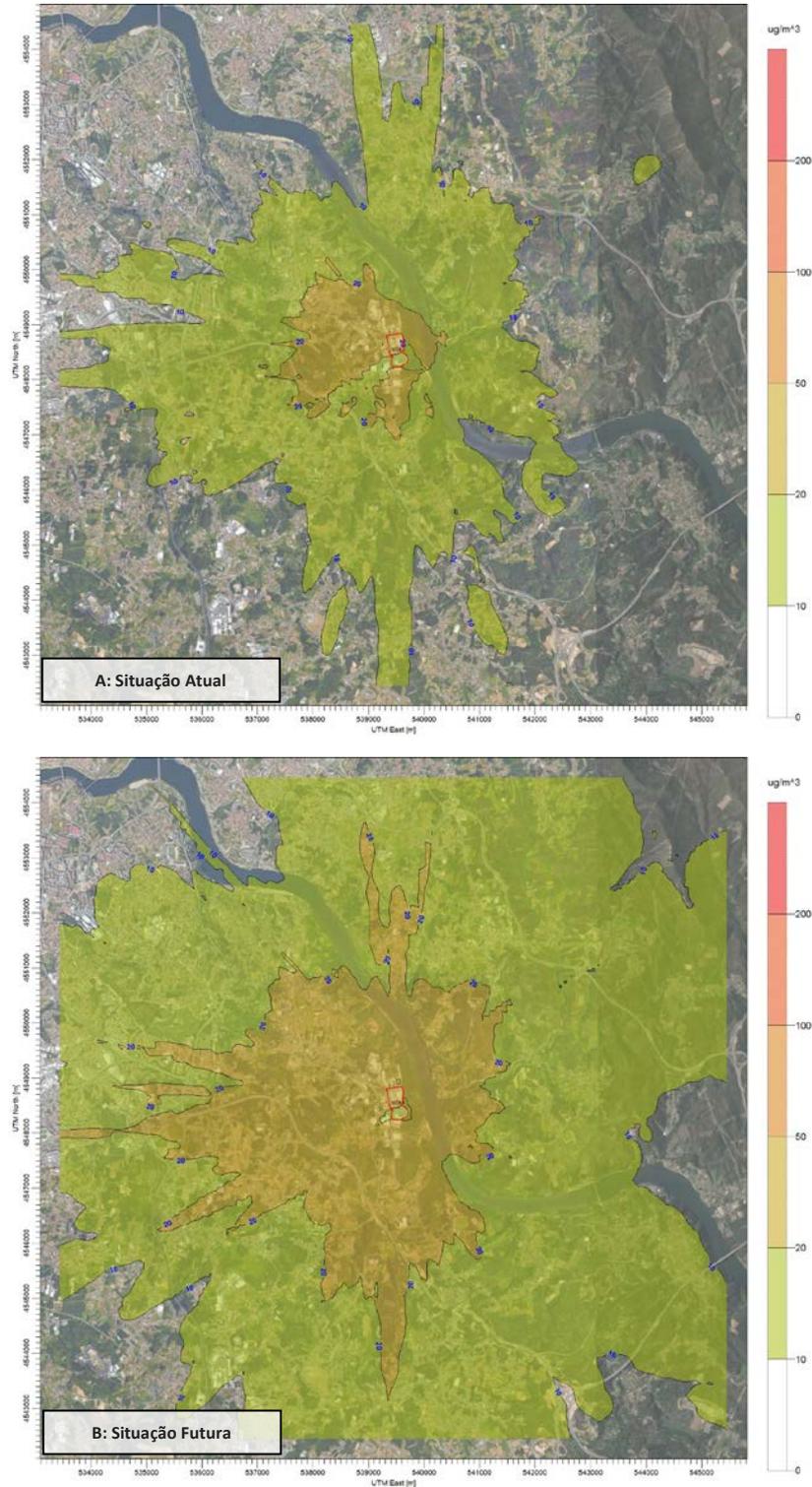


Figura 13 – Valor máximo horário de  $\text{NO}_2$  (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.1a e A.3.1b no Anexo I)

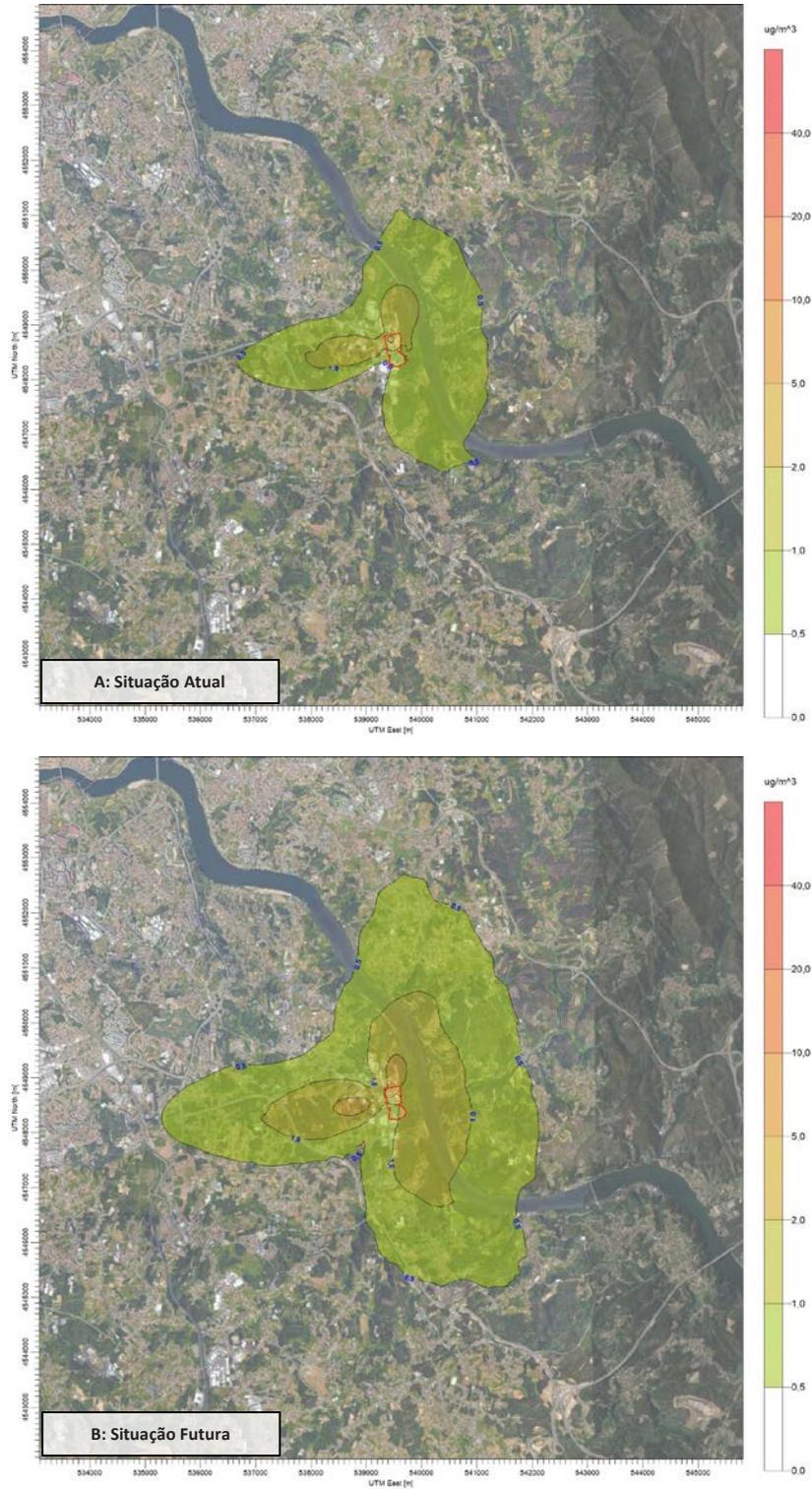


Figura 14 – Valor médio anual de NO2 (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.2a e A.3.2b no Anexo I)

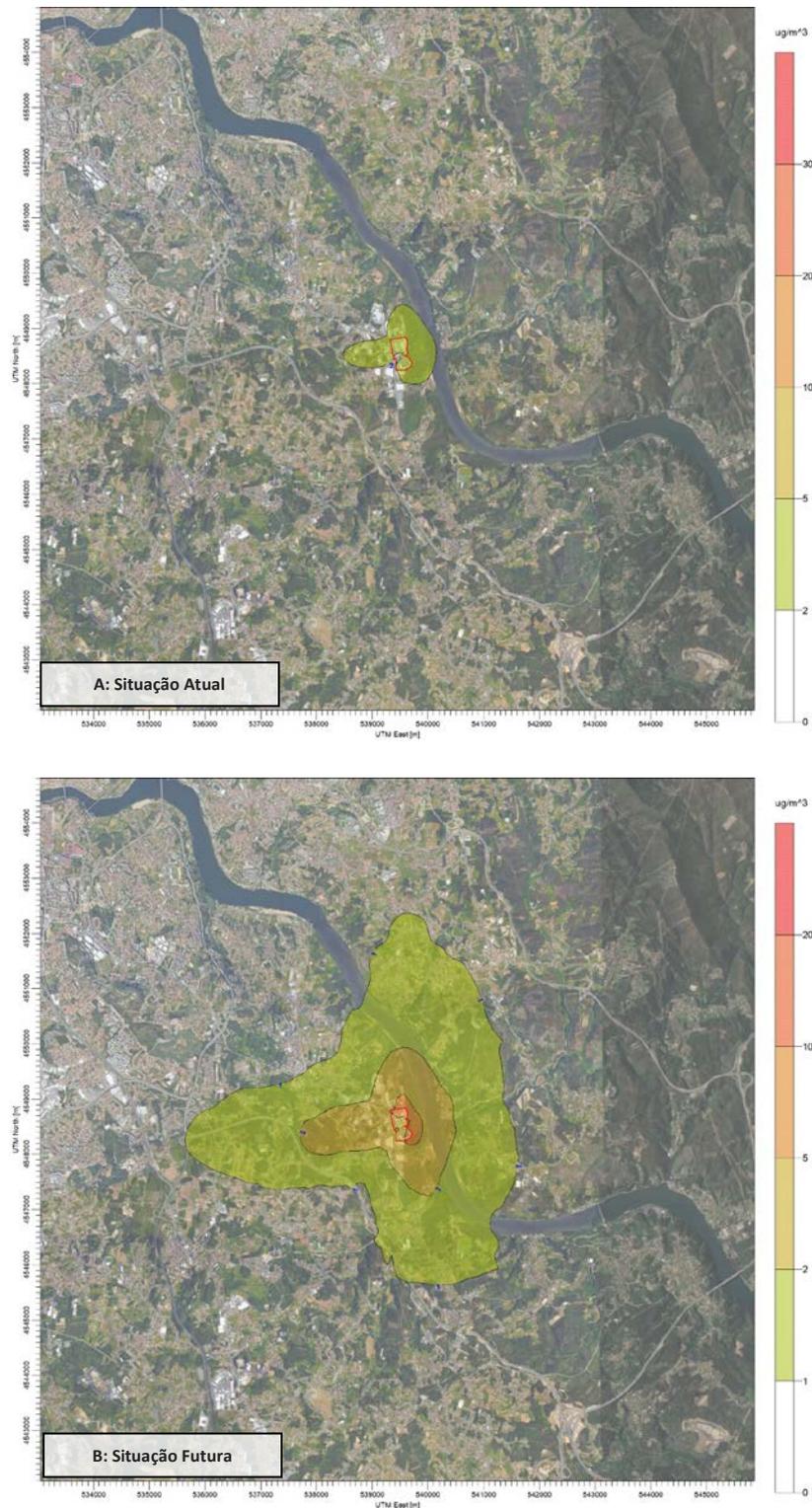
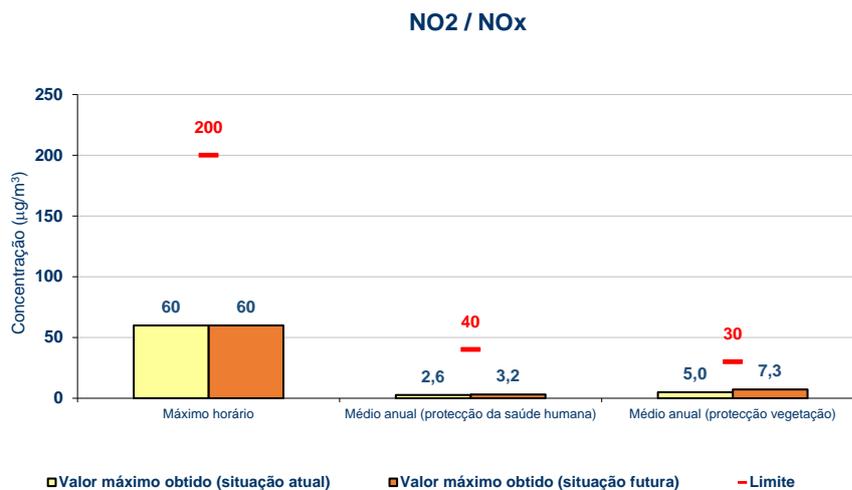


Figura 15 – Valor médio anual de NO<sub>x</sub> (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.3.3a e A.3.3b no Anexo I)

No Quadro 7 e na Figura 16 encontram-se indicados os valores máximos obtidos das concentrações de NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> para cada período considerado.

**Quadro 7 – Resumo dos resultados obtidos – NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>**

Período considerado	Valor limite estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Uma hora 4	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	60 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548550	60 µg/m <sup>3</sup>	539550; 4548450
Ano civil 5	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	2,6 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548750	3,2 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548750
Ano civil 6	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	5,0 µg/m <sup>3</sup>	539450; 4548750	7,3 µg/m <sup>3</sup>	539700; 4548350



**Figura 16 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>**

Os valores máximos obtidos para as médias de uma hora de NO<sub>2</sub>, ocorrem num local de coordenadas [539550; 4548550], i.e. dentro dos limites da propriedade da empresa, e apresentam um valor de 60 µg/m<sup>3</sup>, correspondente a cerca de 30% do respetivo limite de qualidade do ar (200 µg/m<sup>3</sup>).

Relativamente às médias do ano civil, o valor máximo de NO<sub>2</sub> é de 2,6 µg/m<sup>3</sup> na situação atual e de 3,2 µg/m<sup>3</sup> na situação futura. Estes valores ocorrem ambos no local de coordenadas [539450; 4548750], i.e. dentro do

4 Valor limite para proteção da saúde humana

5 Valor limite para proteção da saúde humana

6 Nível crítico para a proteção da vegetação

perímetro das instalações da empresa, e equivalem a 7% e 8% do respetivo limite de qualidade do ar ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Para o poluente  $\text{NO}_x$ , verifica-se que o valor máximo das médias anuais é de  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na situação atual, aumentando para  $7,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na situação futura. Estes valores correspondem respetivamente a cerca de 17% e 24% do limite de qualidade do ar ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ ).

## 9.4 Monóxido de carbono (CO)

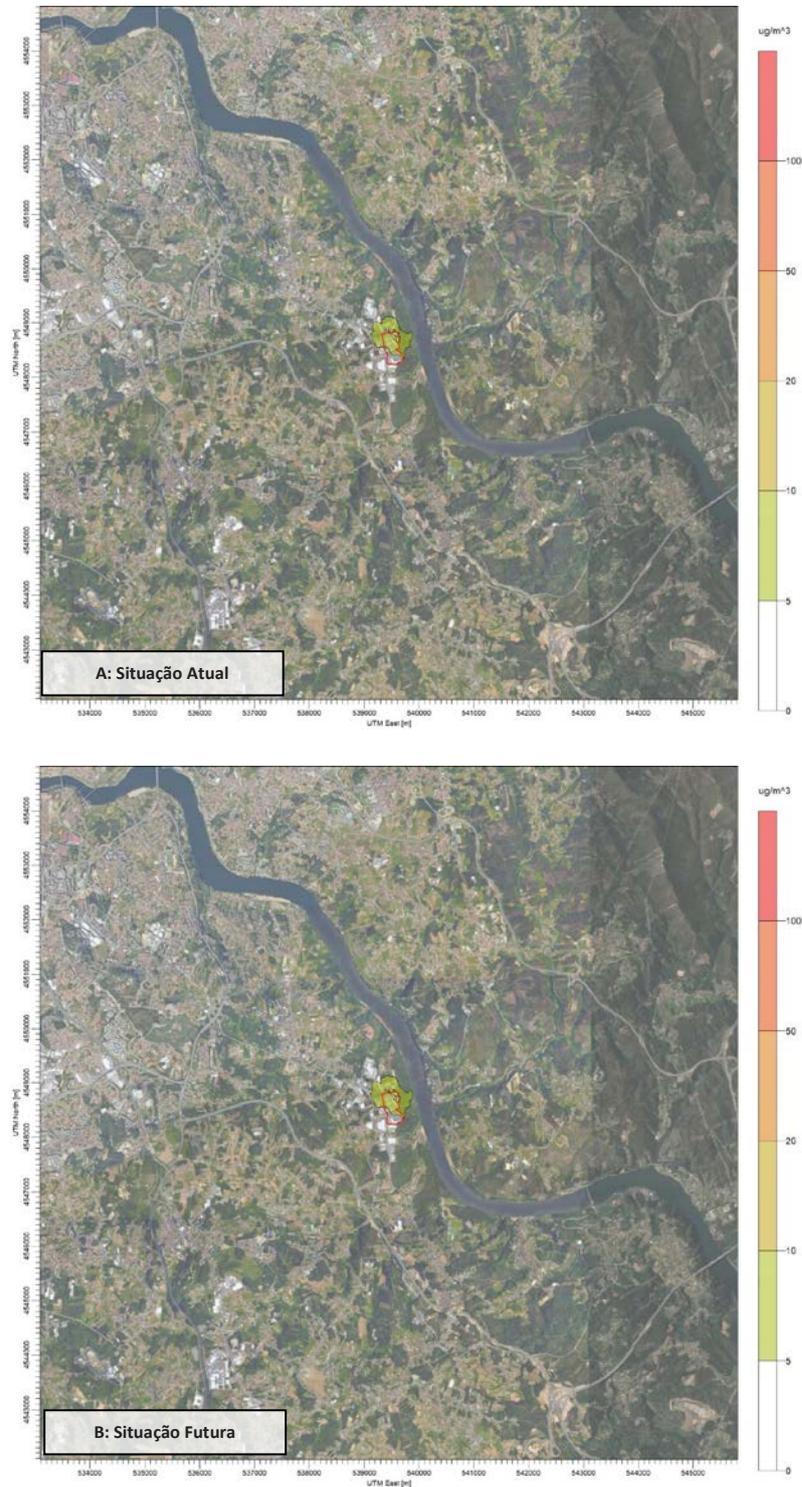


Figura 17 - Valor máximos das médias de 8 horas de CO (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.4.1a e A.4.1b no Anexo I)

Quadro 8 – Resumo dos resultados obtidos – CO

Período considerado	Valor limite estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m <sup>3</sup>	0,021 mg/m <sup>3</sup>	539600; 4548700	0,021 mg/m <sup>3</sup>	539600; 4548700

Verifica-se que o máximo diário das médias de 8 horas atinge o valor de 0,021 mg/m<sup>3</sup>, quer na situação atual, quer na situação futura, o que corresponde a cerca de 2% do respetivo limite de qualidade do ar, e ocorrendo no local de coordenadas [539600; 4548700].

## 9.5 Chumbo

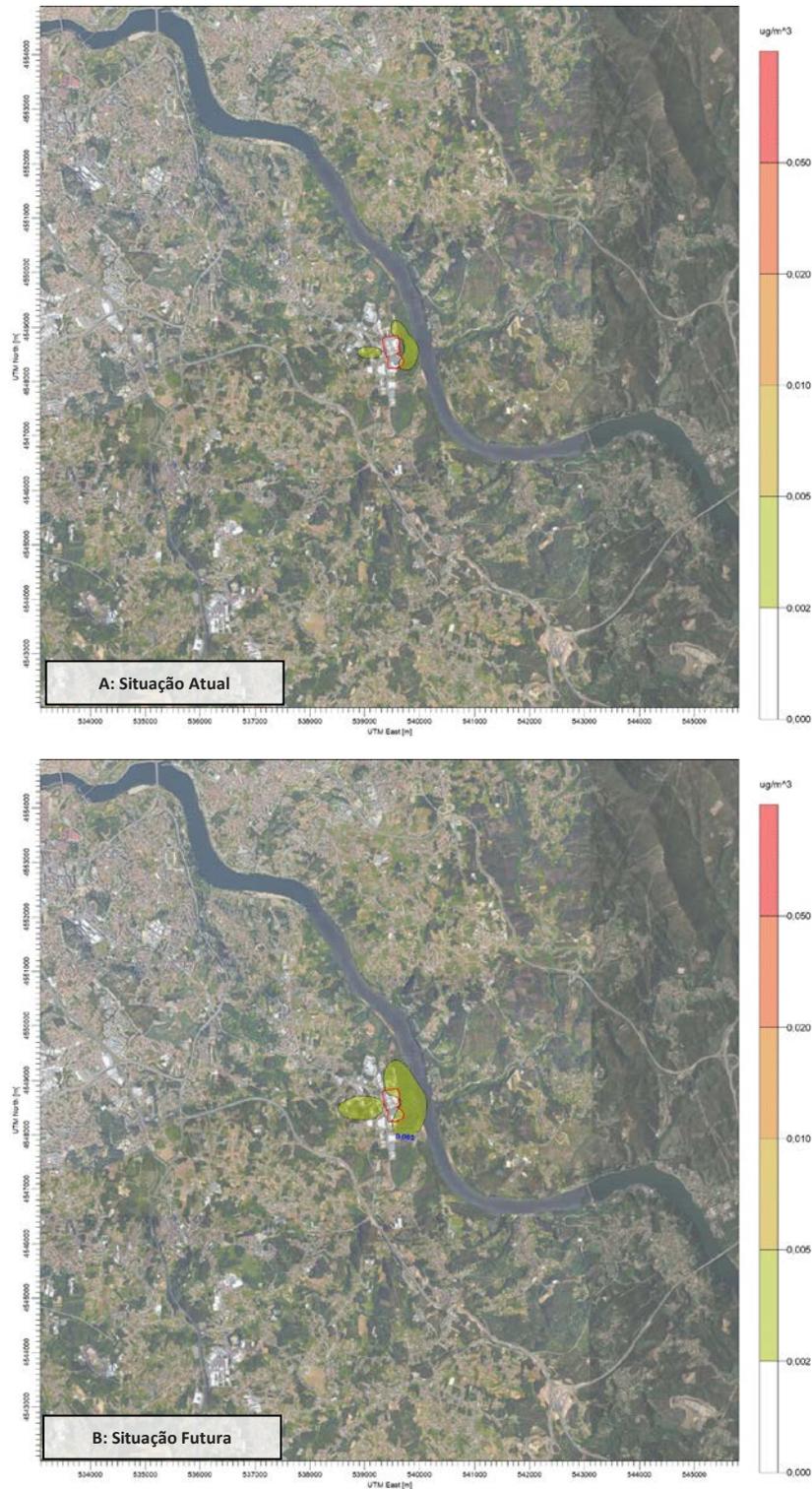
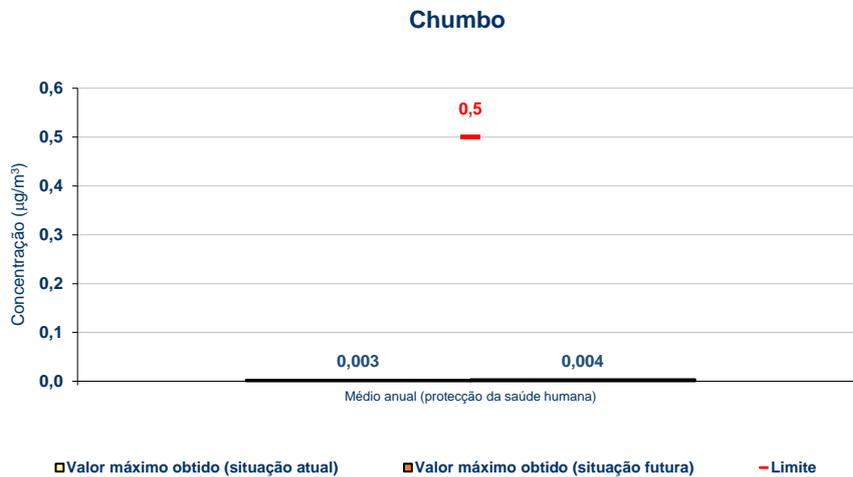


Figura 18 – Valor médio anual de chumbo (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapa A.5.1a e A.5.1b no Anexo I)

No Quadro 9 e na Figura 19 encontram-se indicados os valores máximos obtidos das concentrações de chumbo para cada período considerado.

**Quadro 9 – Resumo dos resultados obtidos – chumbo**

Período considerado	Valor limite estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Ano civil	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,003 µg/m <sup>3</sup>	539700; 4548350	0,004 µg/m <sup>3</sup>	539700; 4548350



**Figura 19 – Resultados obtidos e comparação com os valores limites – chumbo**

Verifica-se que o valor máximo das médias anuais de chumbo tem o valor de 0,003 µg/m<sup>3</sup> na situação atual, e de 0,004 µg/m<sup>3</sup> na situação futura, ocorre no local de coordenadas [539700; 4548350], sendo inferior ao valor limite estabelecido para proteção da saúde humana (0,5 µg/m<sup>3</sup>).

## 9.6 Arsênio, Cádmiu e Níquel

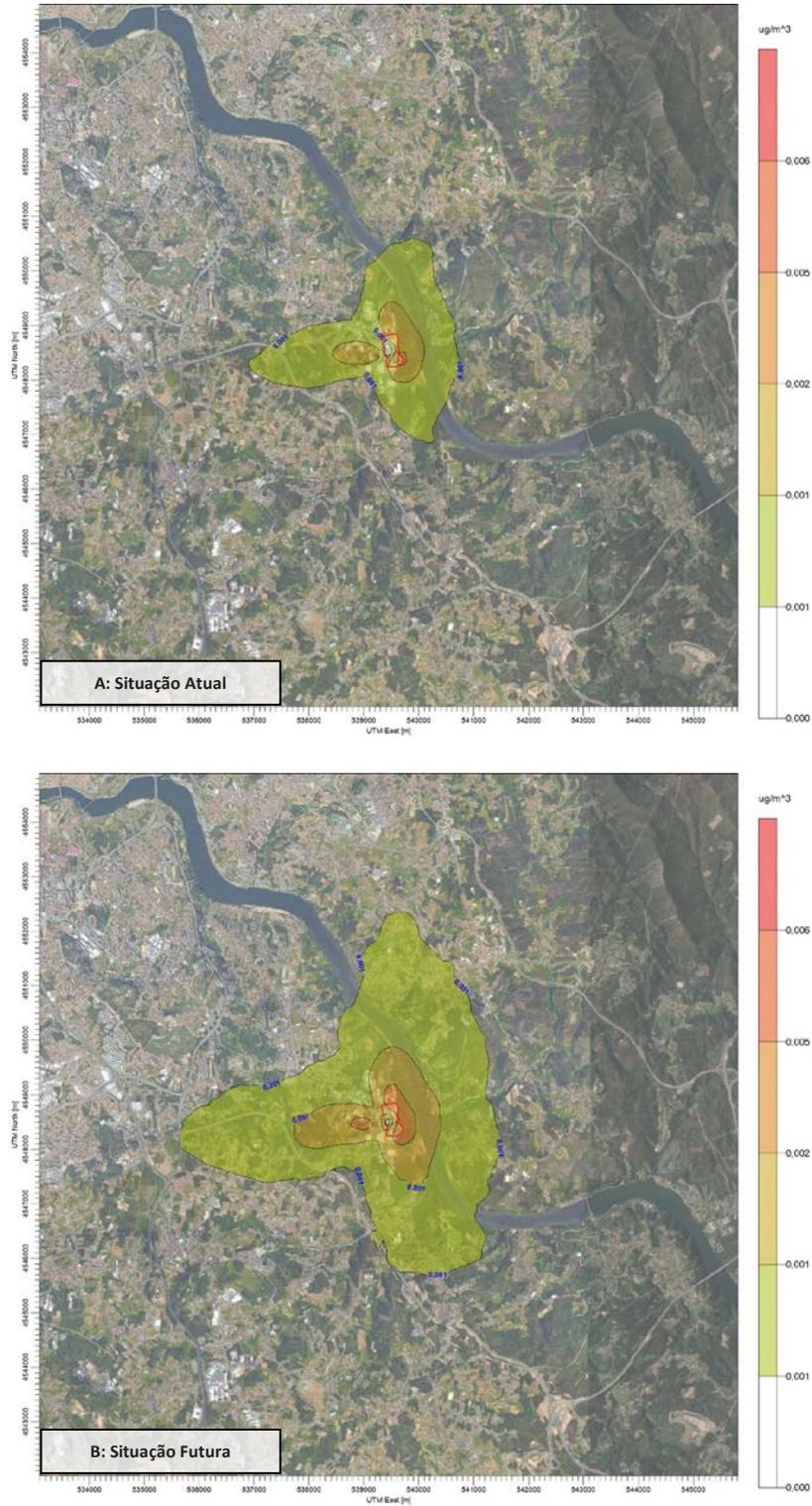


Figura 20 – Valor médio anual de arsênio (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.6.1a e A.6.1b no Anexo I)

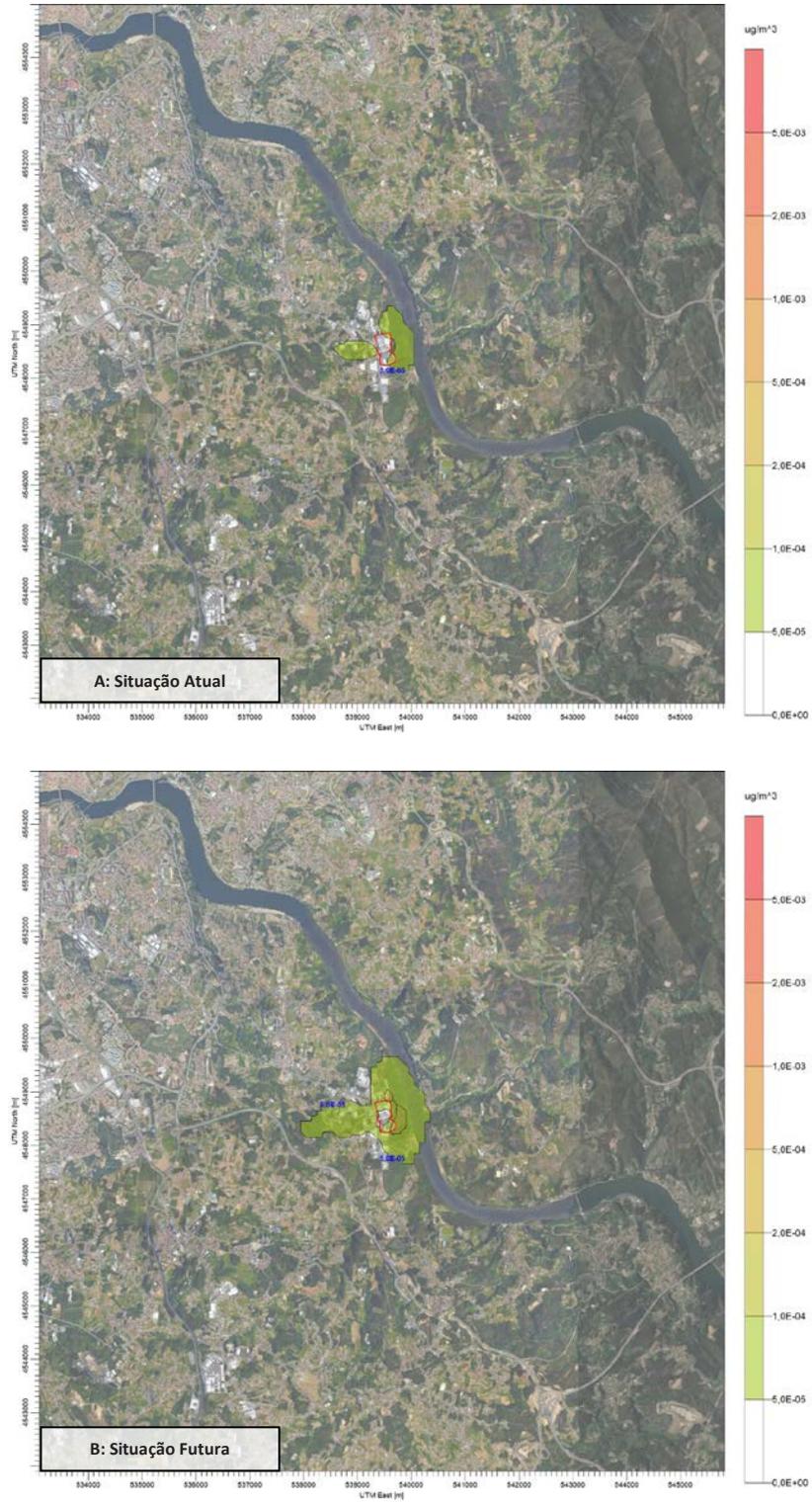


Figura 21 – Valor médio anual de cádmio (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.7.1a e A.7.1b no Anexo I)

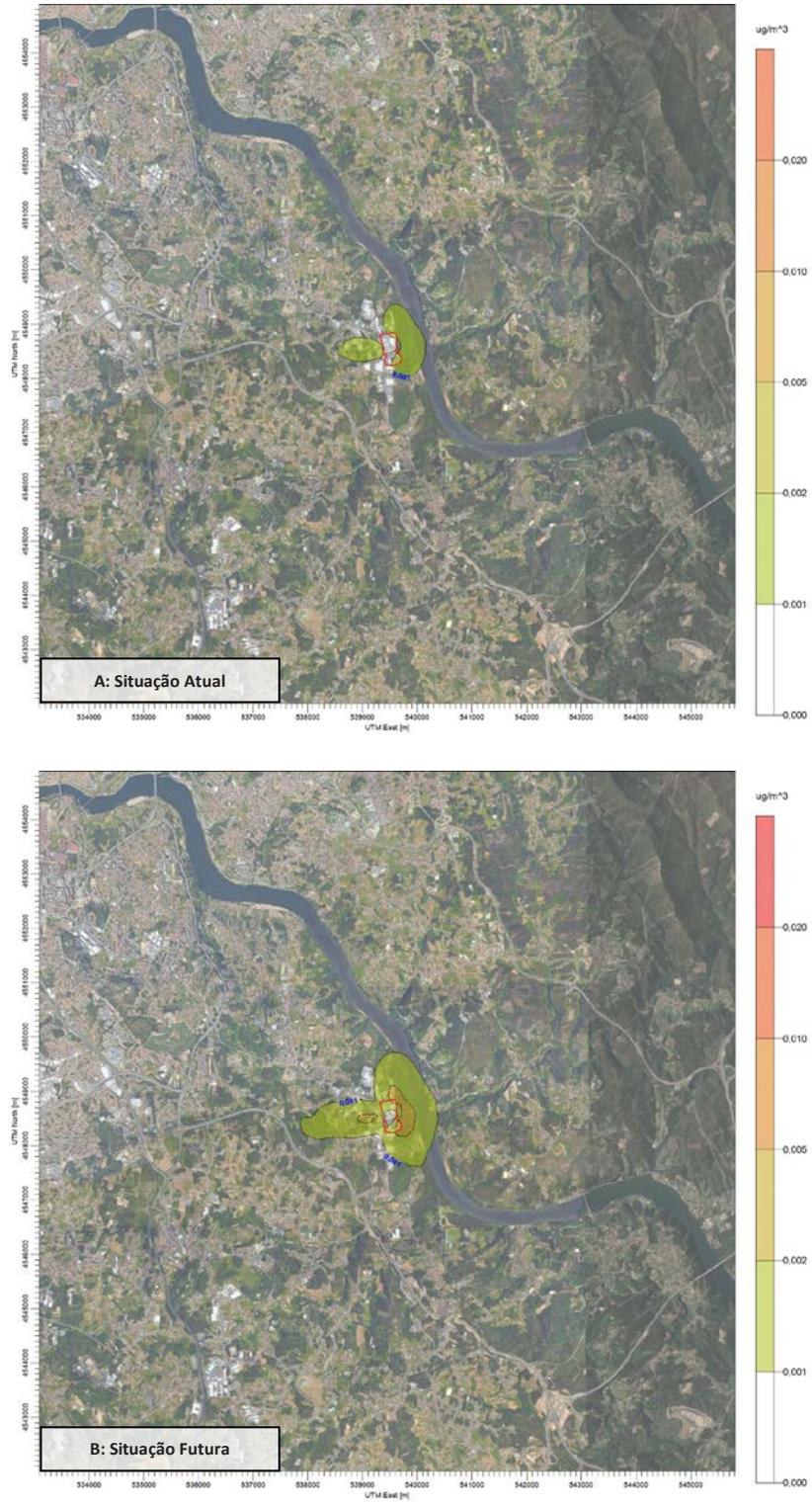


Figura 22 – Valor médio anual de níquel (A: situação atual; B: situação futura) (vide Mapas A.8.1a e A.8.1b no Anexo I)

**Quadro 10 – Resumo dos resultados obtidos – arsénio, cádmio e níquel**

Período considerado	Valor alvo estipulado (DL 102/2010)	Máximo Obtido			
		Situação atual		Situação futura	
		Valor	Localização [X; Y]	Valor	Localização [X; Y]
Ano civil	Arsénio: 6 ng/m <sup>3</sup>	2 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350	4 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350
	Cádmio: 5 ng/m <sup>3</sup>	0,09 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350	0,13 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350
	Níquel: 20 ng/m <sup>3</sup>	2 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350	3 ng/m <sup>3</sup>	539700; 4548350

No que respeita aos metais: arsénio, cádmio e níquel, constata-se que as concentrações máximas de todos eles apresentam valores significativamente inferiores aos respetivos valores alvo, quer na situação atual, quer na situação futura.

## 10 Análise dos Resultados

De acordo com os resultados apresentados pode concluir-se que, **nas condições de emissão simuladas, quer para a situação atual, quer para a situação futura, não se prevê a ultrapassagem dos valores limites estabelecidos, para qualquer dos poluentes analisados**, ficando os valores máximos obtidos significativamente abaixo dos respetivos valores limites de qualidade do ar estabelecidos.

A situação futura corresponde ao incremento de emissões decorrentes fundamentalmente de um novo forno de fusão de vidro (FF21 – Forno AV6) a instalar na empresa. Com emissões muito menos significativas, prevê-se ainda a instalação de uma nova chaminé correspondente a uma instalação de soldadura (FF20).

Atendendo às suas características e dimensões, os fornos são os equipamentos cujas emissões são mais significativas, cuja representatividade varia entre os 70% (para o caso do CO) e os  $\approx 100\%$  (para o caso de metais pesados).

De salientar ainda que estes fornos são alimentados a gás natural e as seus efluentes gasosos são ainda sujeitos a depuração (por electrofiltros) antes da sua descarga para a atmosfera, o que, conjuntamente com um vasto conjunto de técnicas (primárias, secundárias e outras) implementadas, contribui para minimizar as emissões originadas pela atividade, como se pode comprovar com o histórico das monitorizações efetuadas.

Assim, são as alturas destas chaminés dos fornos que mais contribuem para uma adequada dispersão dos poluentes emitidos, de forma a assegurar níveis adequados da qualidade do ar na zona envolvente da instalação. Neste caso, as chaminés dos fornos já existentes possuem alturas de 52,5 m (FF1 - Forno AV2+AV4 + TSQ dos Fornos AV2 +AV4) e 50,0 m (FF2 - Forno AV5+TSQ do Forno AV5). A chaminé do novo forno a instalar (FF21 – Forno AV6) terá igualmente uma altura de 50,0 m.

Naturalmente, e apesar de todas as medidas implementadas, ocorrerá um incremento na globalidade da emissões da instalação, com alguns efeitos na qualidade do ar na zona envolvente.

Conforme se pode constatar ao longo do presente relatório, ocorrerá na generalidade um alargamento da área de influência da pluma de dispersão dos poluentes emitidos pela instalação, com o conseqüente aumento dos valores médios e máximos das concentrações de poluentes. No entanto, estes aumentos não se traduzem em quaisquer situações de ultrapassagem dos respetivos limites de qualidade do ar.

O poluente cujos valores que mais se aproximam dos limites de qualidade do ar são o NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>, cujo valor máximo horário de NO<sub>2</sub> representa cerca de 30% do respetivo valor limite horário estabelecido para proteção da saúde humana. O valor máximo da média anual de NO<sub>x</sub> determinado para a situação futura equivale a cerca de 27% do limite estabelecido para proteção da vegetação.

O poluente SO<sub>2</sub> apresenta também, para a situação futura, valores que representam entre 22% e 27% dos limites de qualidade do ar.

Coimbra, 23 de junho de 2023

O Técnico

O Responsável



Pedro Frade  
(Eng.º do Ambiente)

Marisa Almeida  
(Eng.º do Ambiente)

Unidade de Ambiente e Sustentabilidade

Unidade de Ambiente e Sustentabilidade

## 12 Bibliografia

APA. (s.d.). *QualAR - Qualidade do AR*. Obtido de QUALAR: <https://qualar.apambiente.pt/>

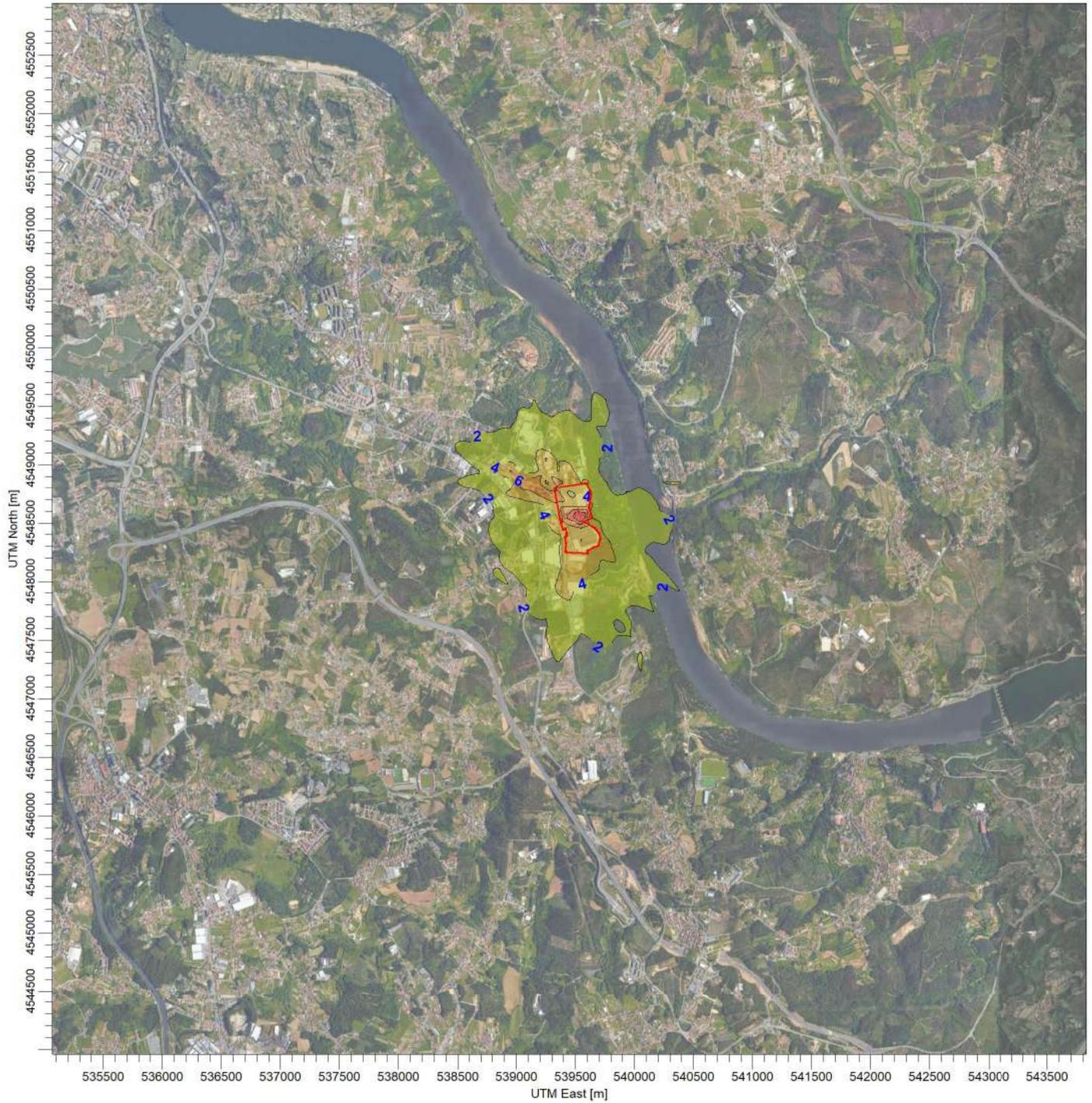
EPA. (2019). *User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD)*. North Carolina: EPA.

## 13 Anexos

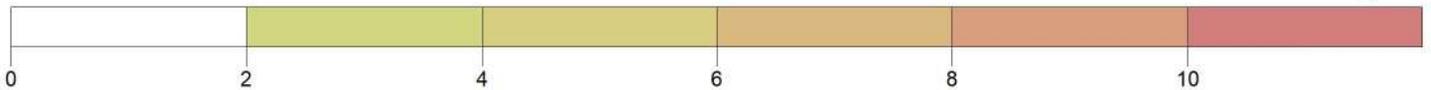
## 13.1 Anexo I

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

**A.1.1a - Valores máximos  
horários das concentrações de  
PM10**

**(Situação Atual)**

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**14 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

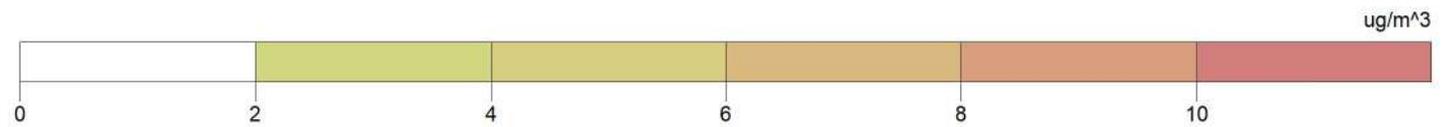
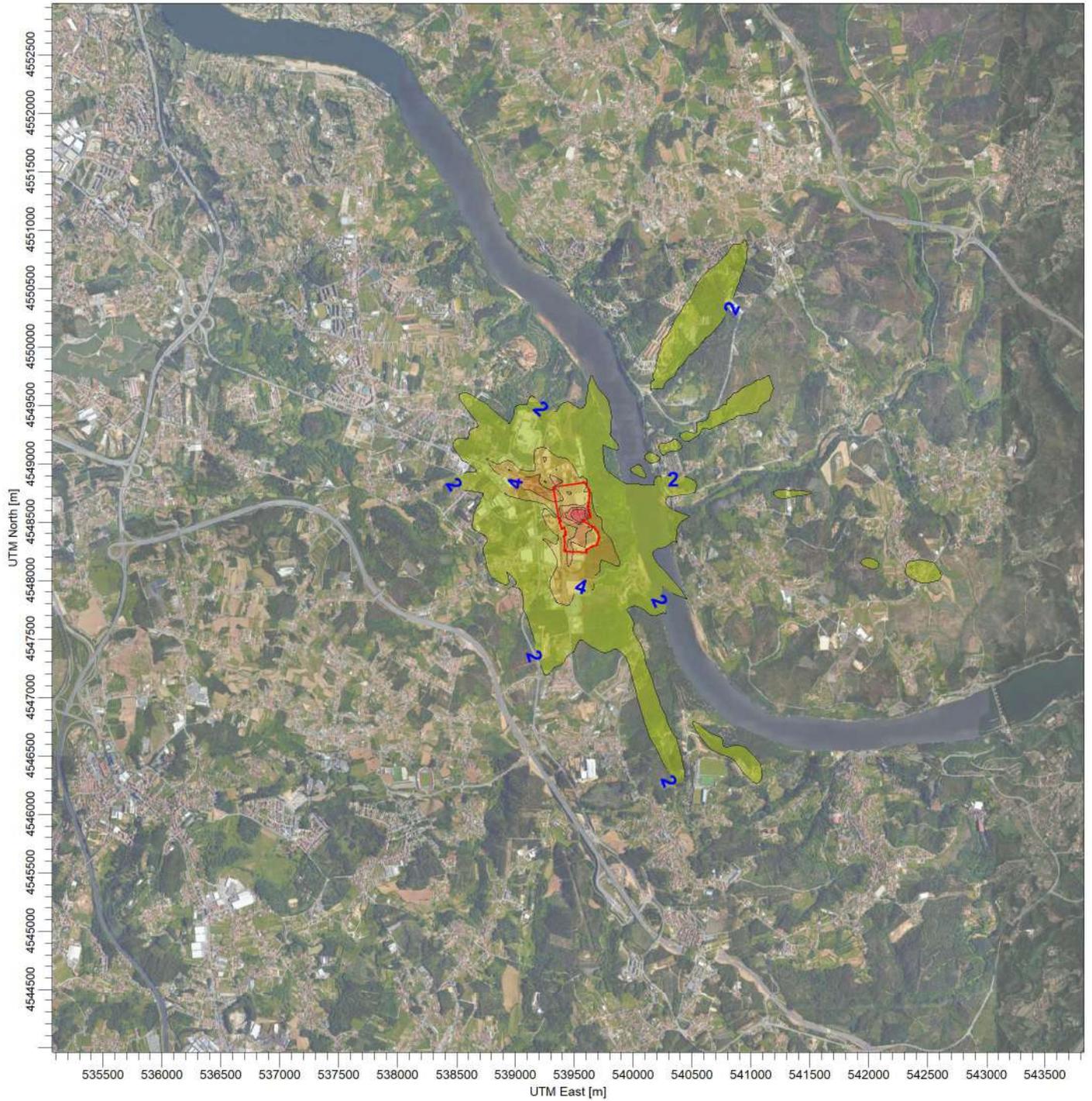


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

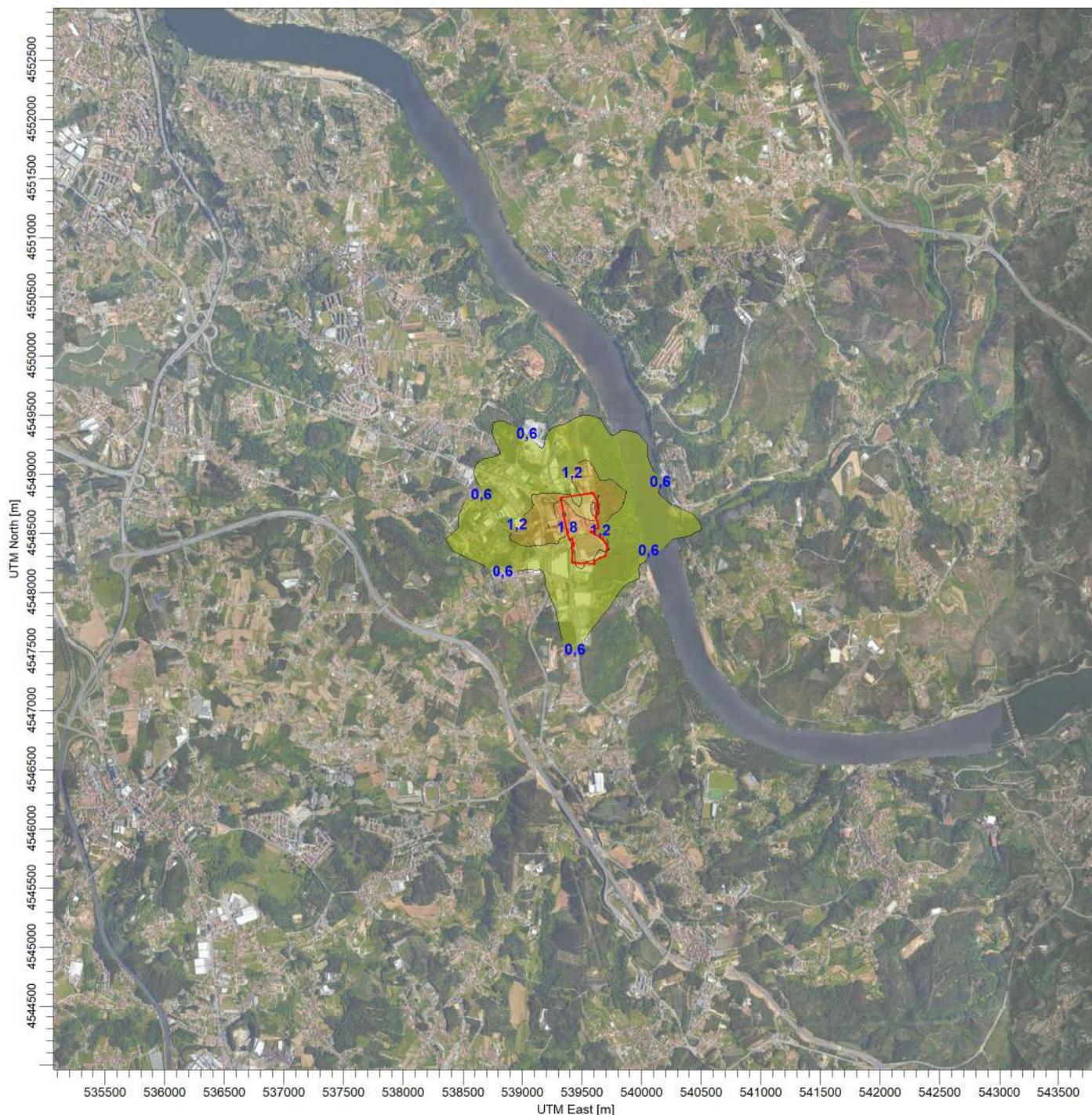
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



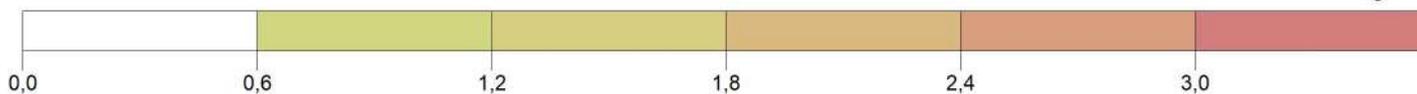
<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.1.1b - Valores máximos horários das concentrações de PM10</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>16 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



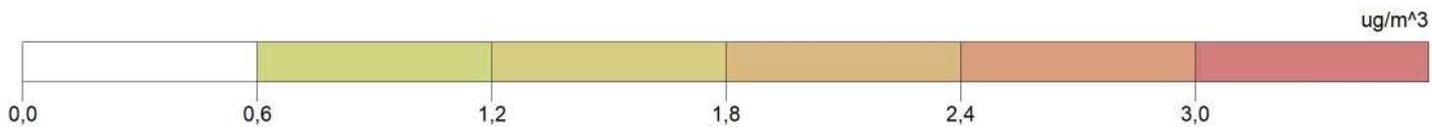
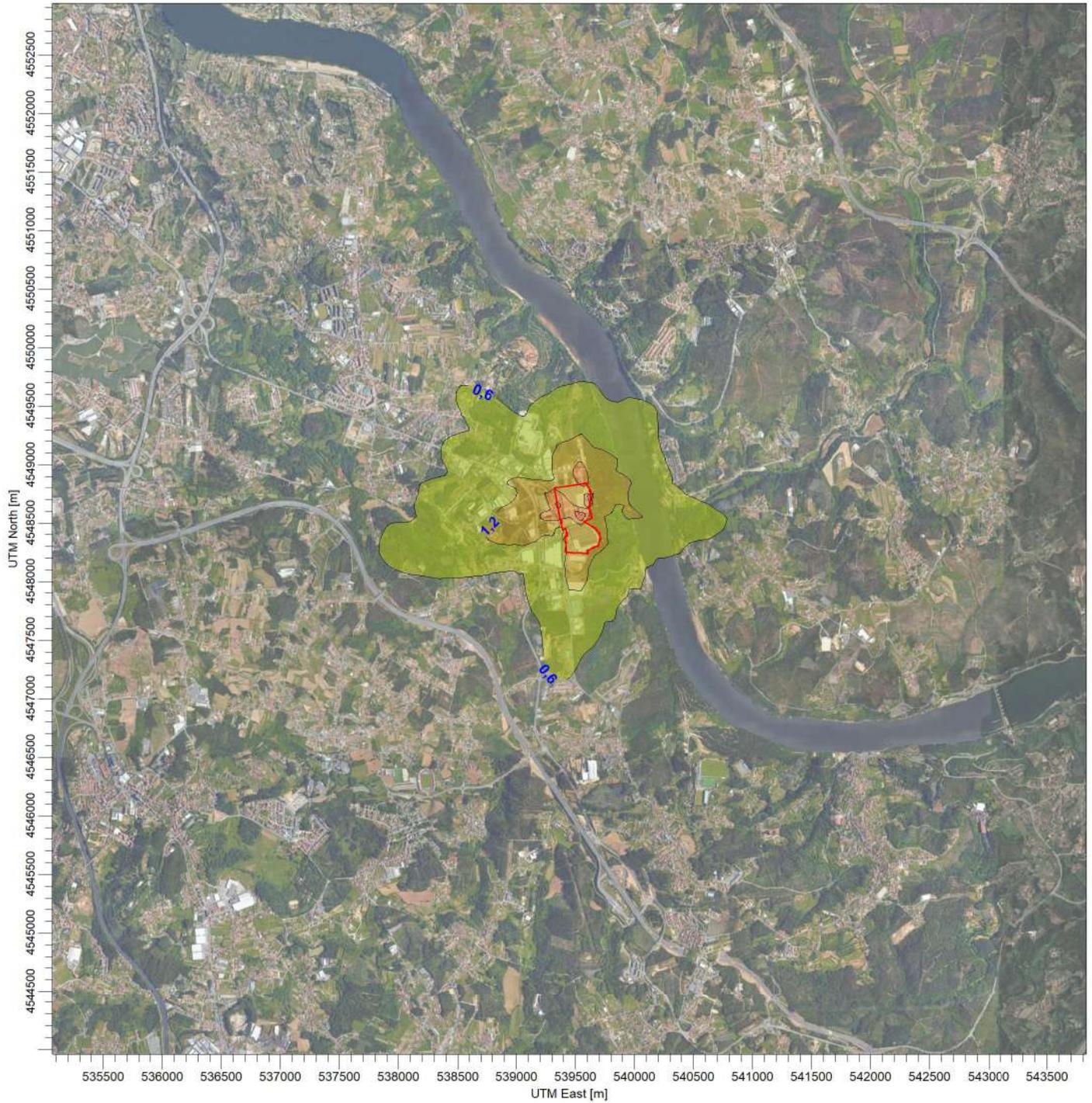
ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:  <b>A.1.2a - Valores máximos das médias de 24 horas das concentrações de PM10</b>  <b>(Situação Atual)</b>	SOURCES:  <b>13</b>	COMPANY NAME:  <b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b>	
	RECEPTORS:  <b>14694</b>	 <b>CTCV</b>	
	OUTPUT TYPE:  <b>Concentration</b>		
	MAX:  <b>2,9 ug/m<sup>3</sup></b>	PROJECT NO.:  <b>32.47523-2/23</b>	

PROJECT TITLE:

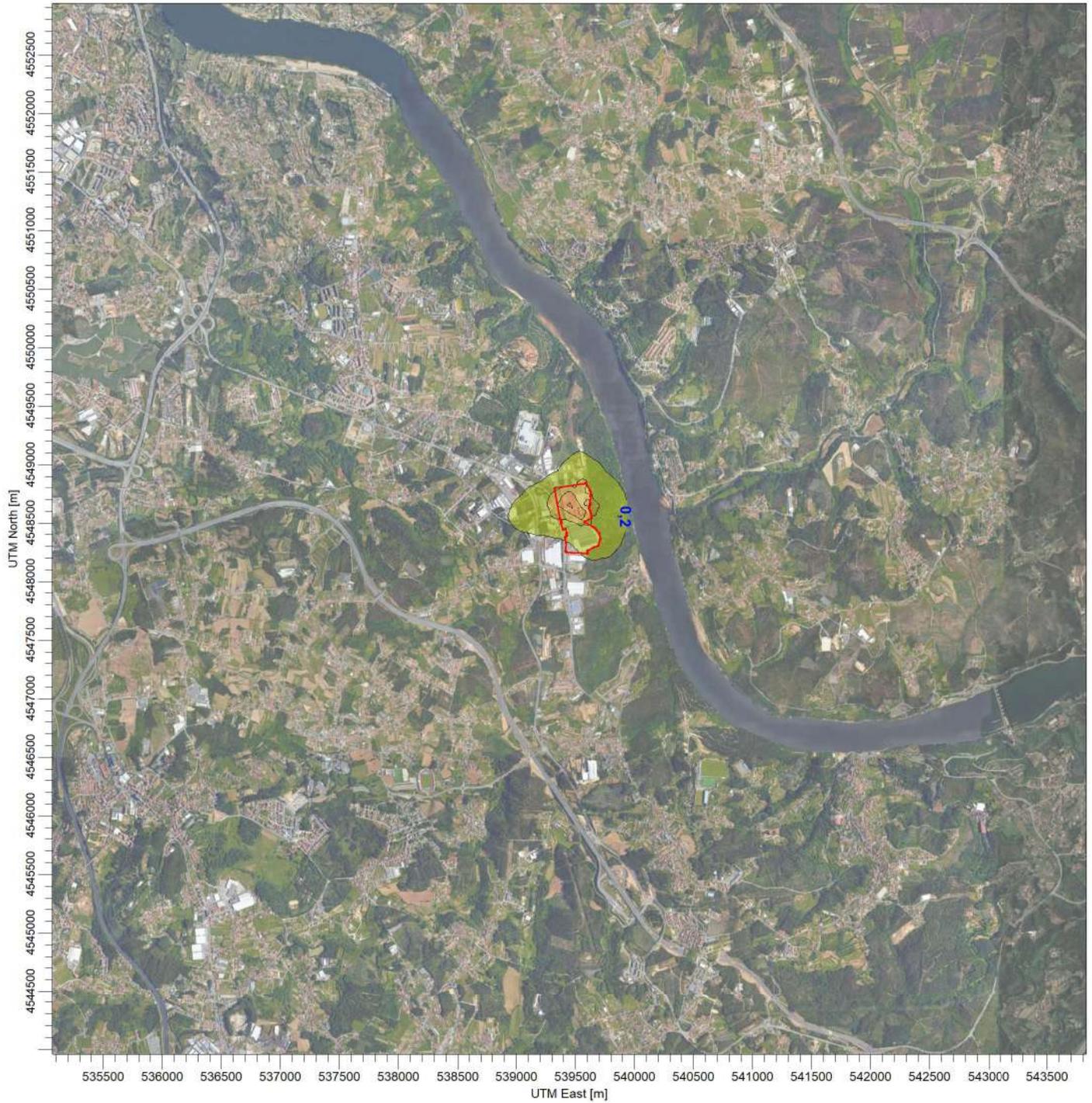
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



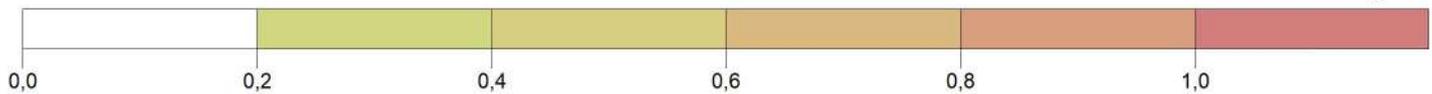
<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.1.2b - Valores máximos das médias de 24 horas das concentrações de PM10</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>3,0 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



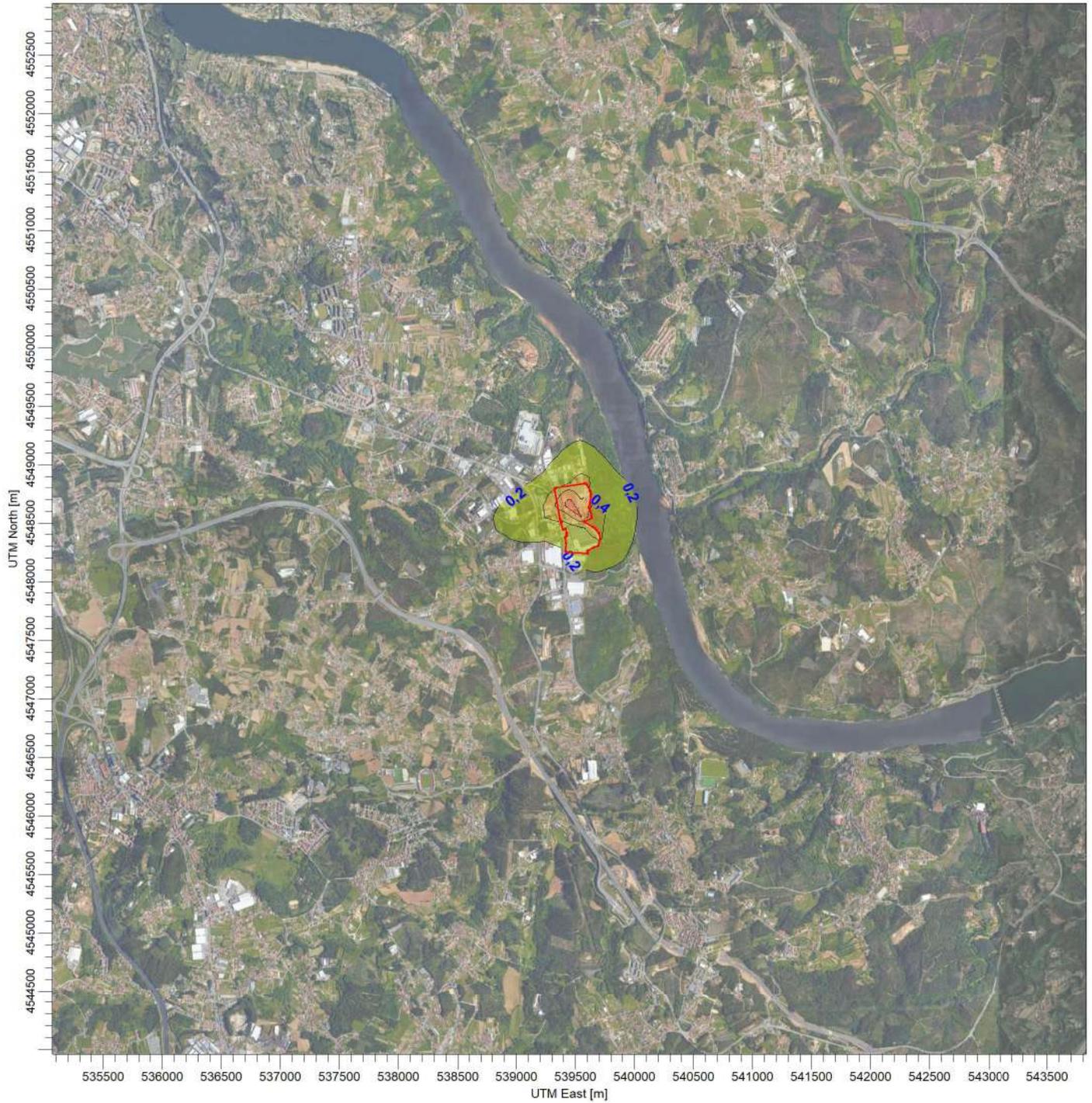
ug/m<sup>3</sup>



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.1.3a - Valores das médias anuais das concentrações de PM10</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>0,8 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



COMMENTS:

A.1.3b - Valores das médias anuais das concentrações de PM10

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**0,9 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

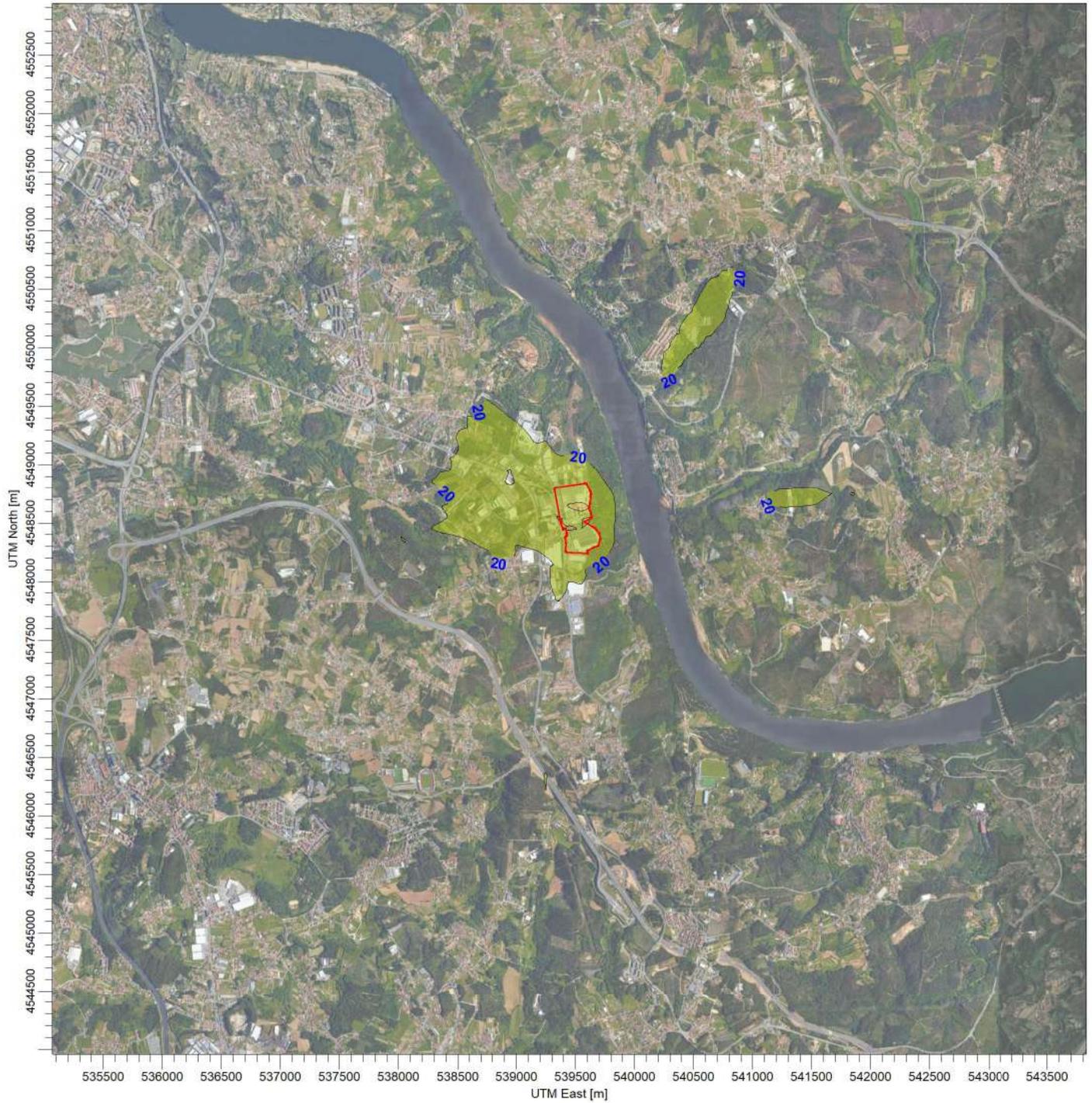


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



COMMENTS:

A.2.1a - Valores máximos  
horários das concentrações de  
SO<sub>2</sub>

(Situação Atual)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**59 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

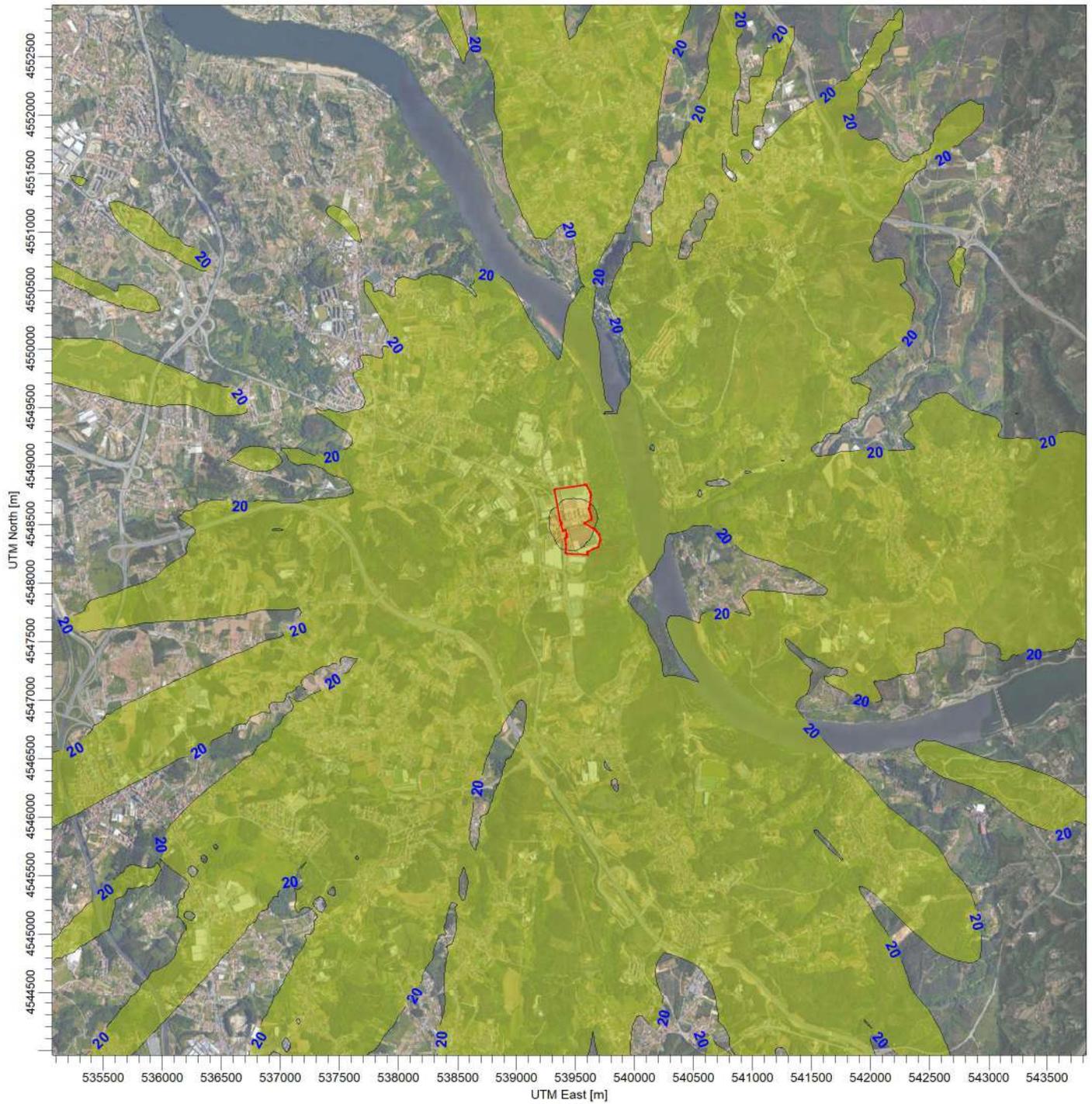


PROJECT NO.:

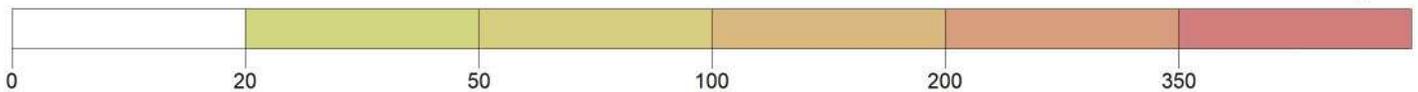
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.2.1b - Valores máximos  
horários das concentrações de  
SO<sub>2</sub>

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**96 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

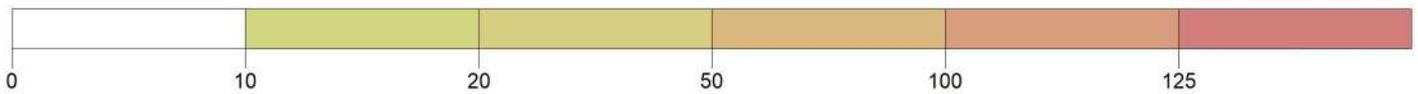


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



COMMENTS:

**A.2.2a - Valores máximos das  
médias de 24 horas das  
concentrações de SO<sub>2</sub>**

**(Situação Atual)**

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**19 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km



PROJECT NO.:

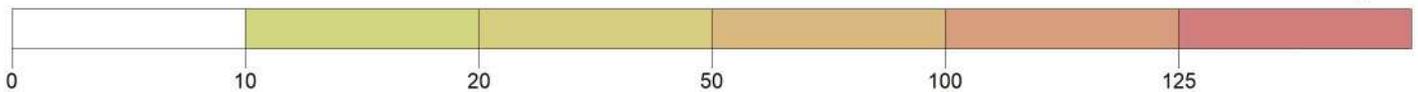
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.2.2b - Valores máximos das  
médias de 24 horas das  
concentrações de SO<sub>2</sub>

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**28 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

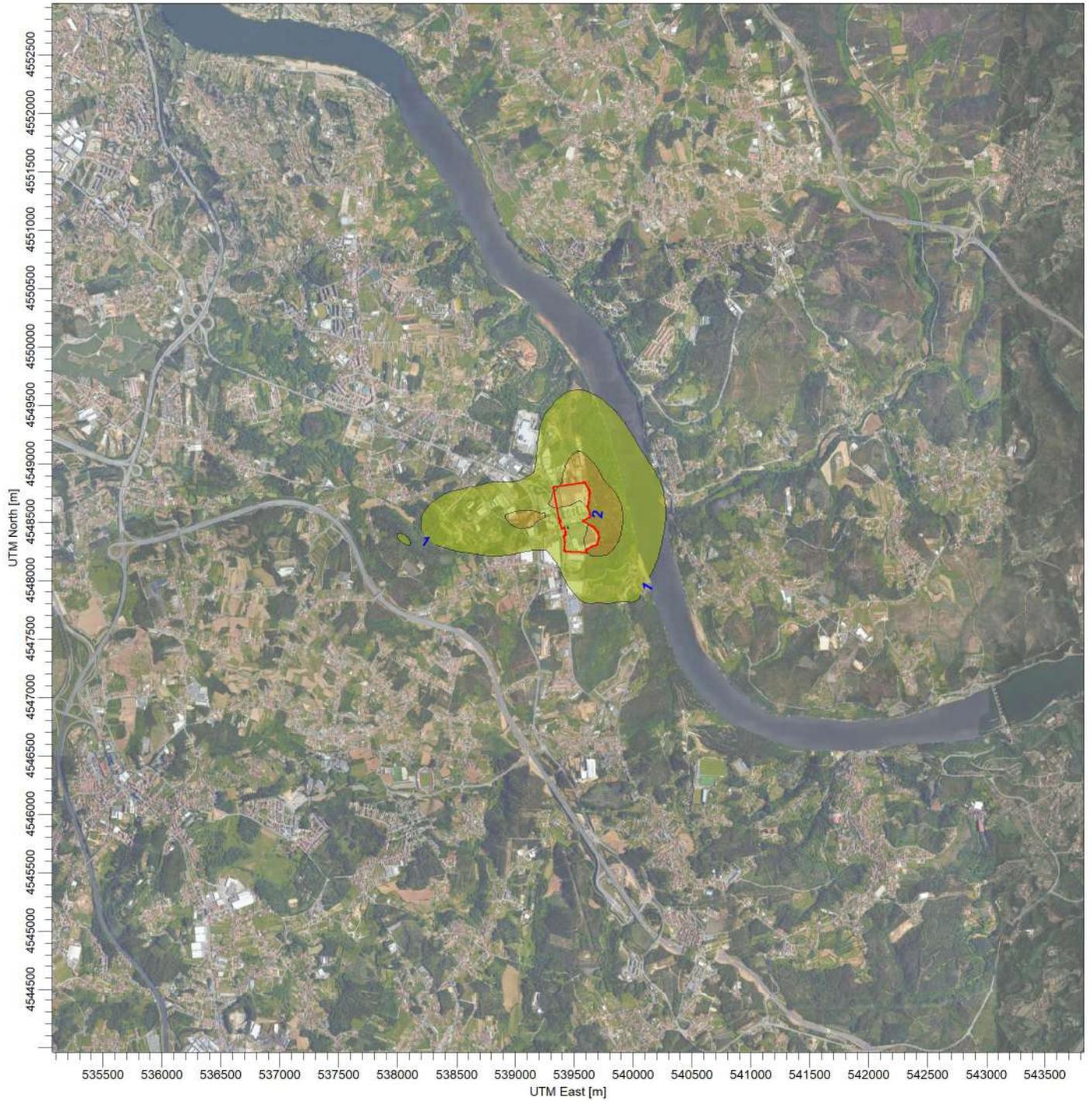


PROJECT NO.:

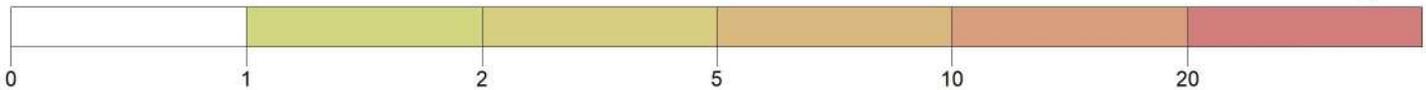
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.2.3a - Valores das médias anuais das concentrações de SO<sub>2</sub>

(Situação Atual)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**3 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km



PROJECT NO.:

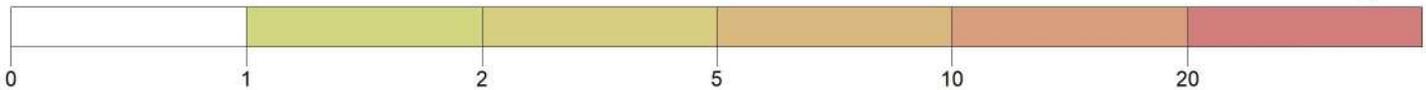
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.2.3b - Valores das médias anuais das concentrações de SO<sub>2</sub>

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**5 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

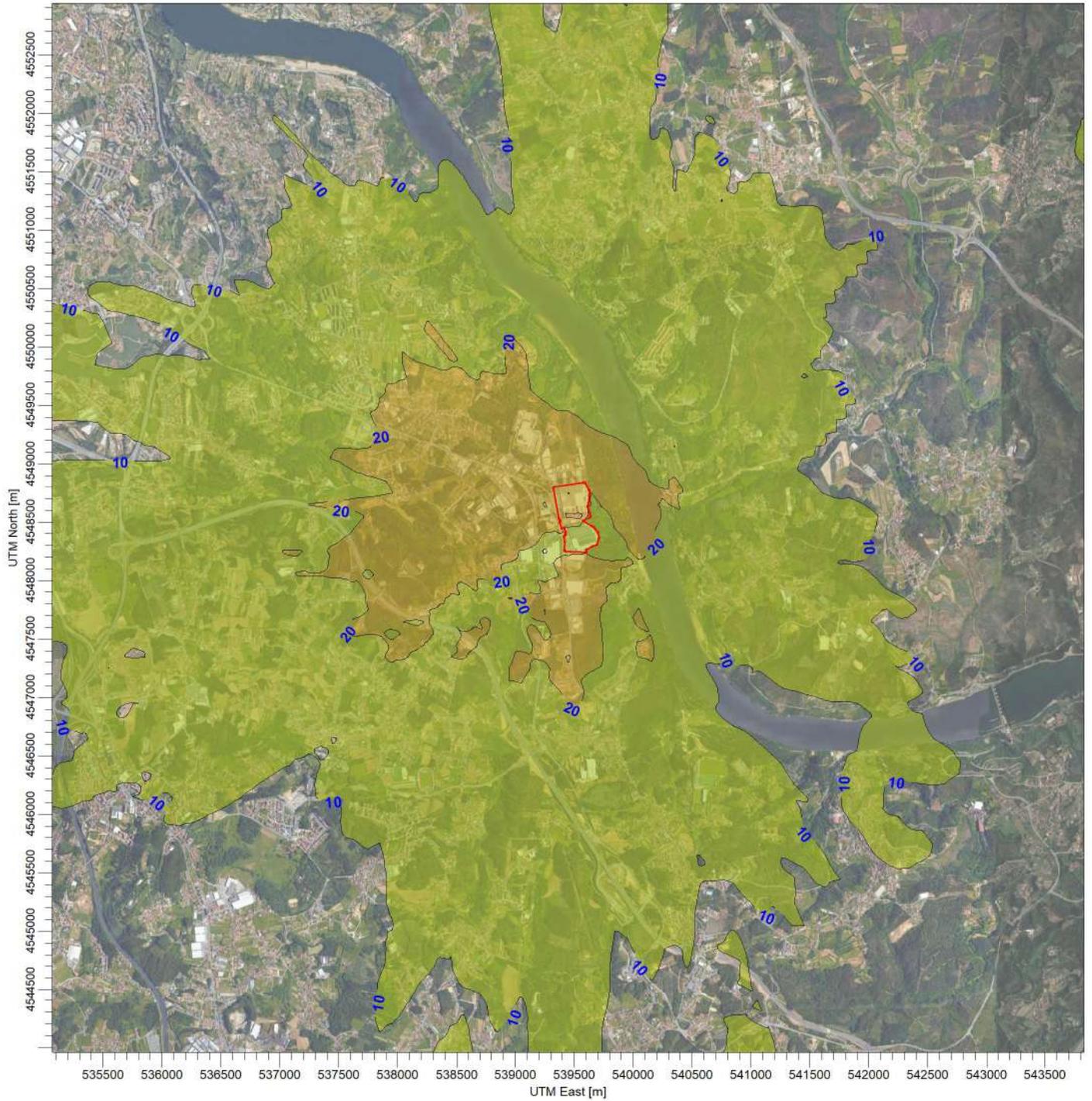


PROJECT NO.:

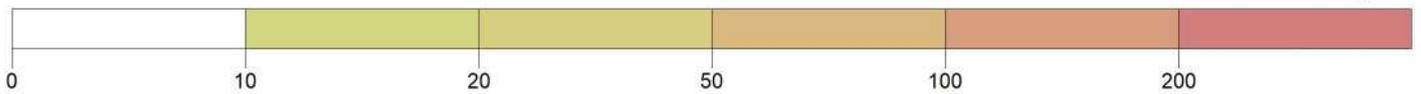
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

**A.3.1a - Valores máximos  
horários das concentrações de  
NO<sub>2</sub>**

**(Situação Atual)**

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**60 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0  2 km

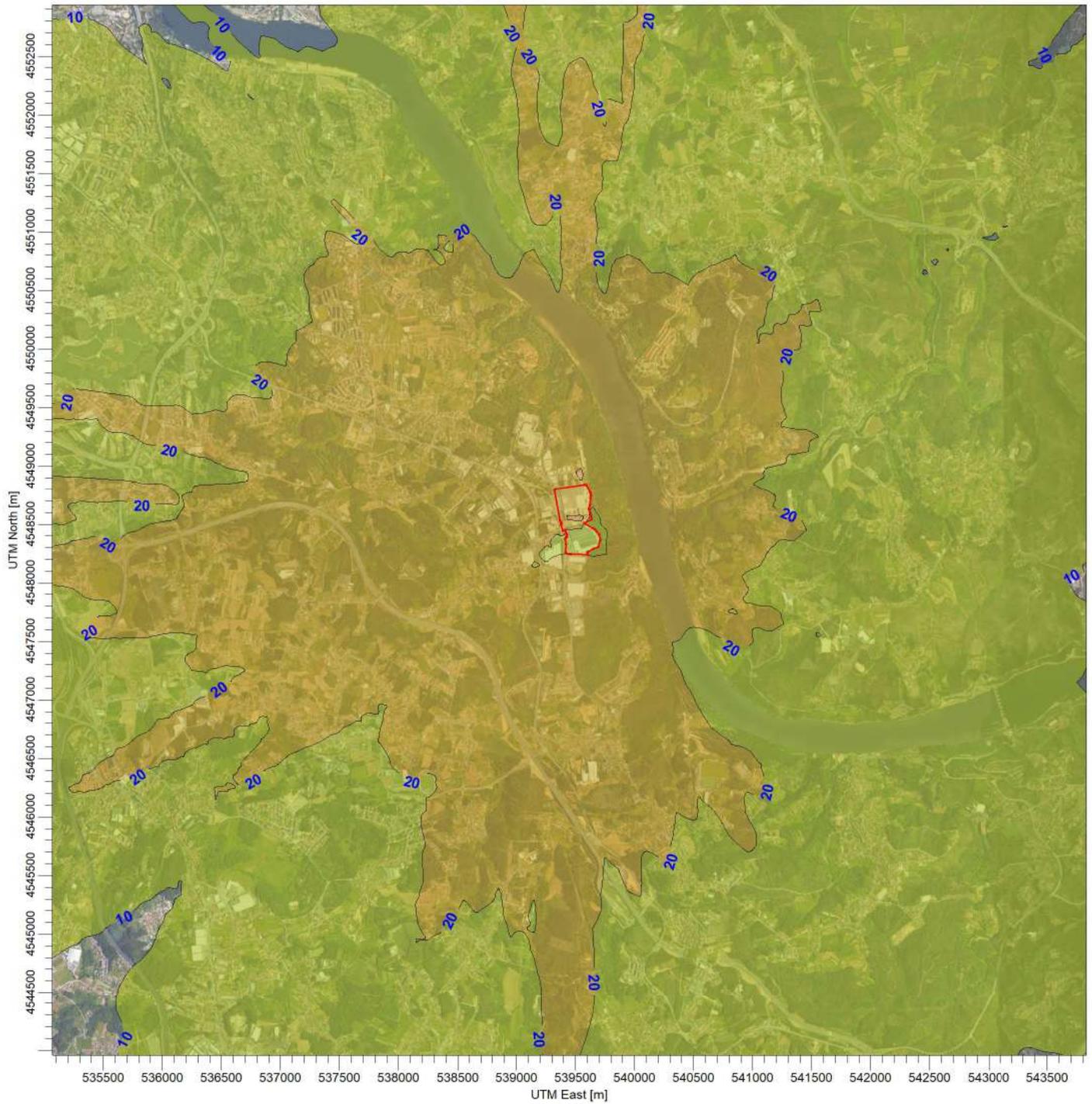


PROJECT NO.:

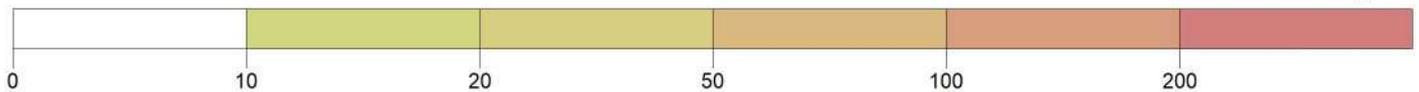
**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.3.1b - Valores máximos  
horários das concentrações de  
NO<sub>2</sub>

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**60 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0  2 km

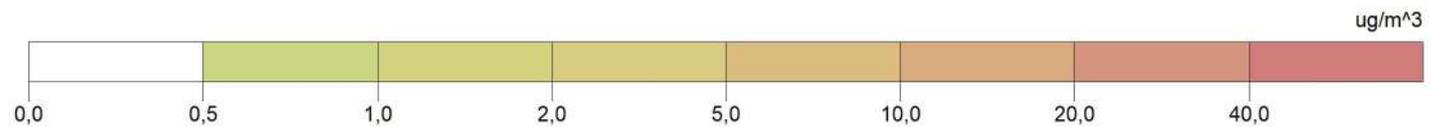
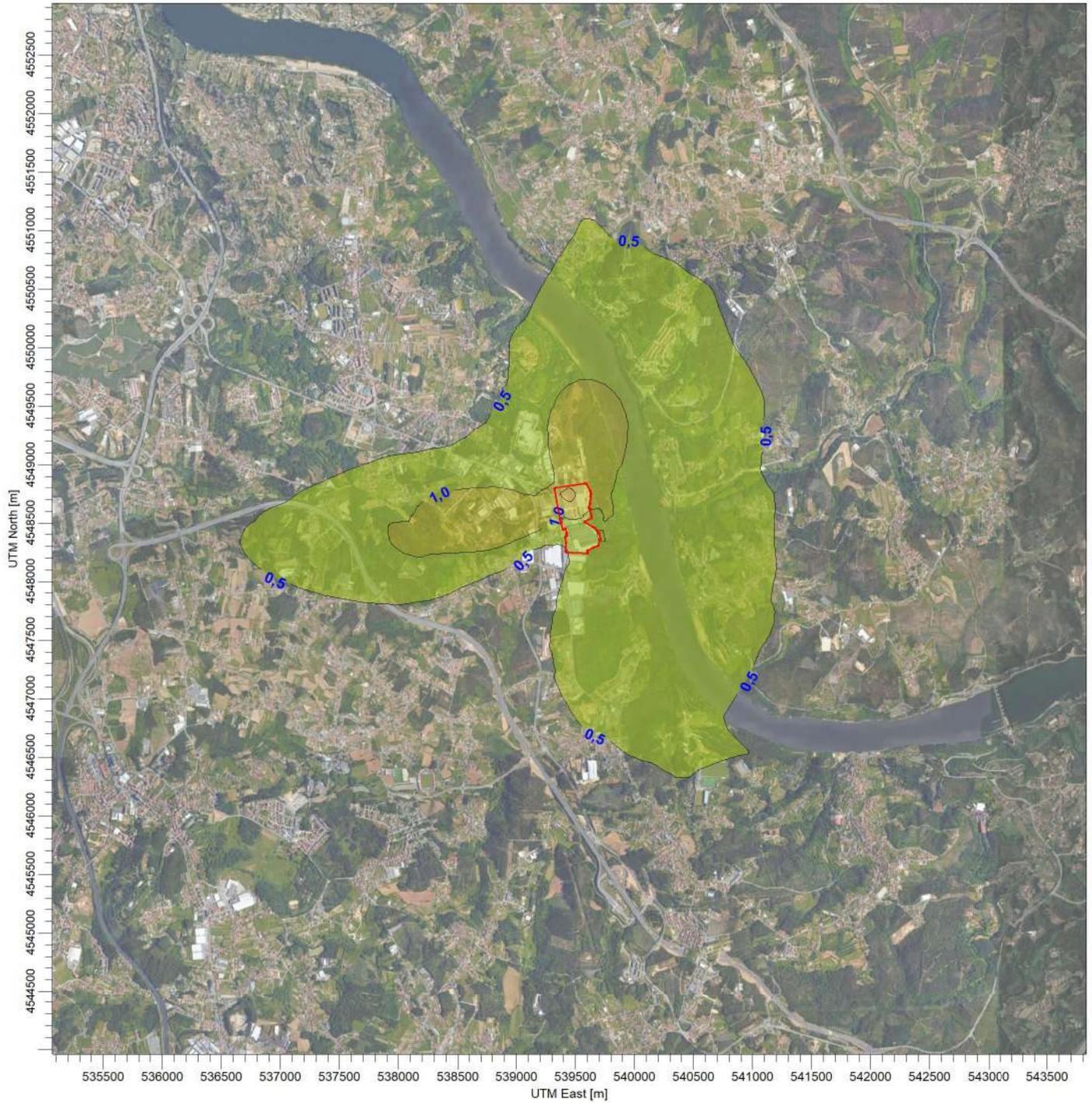


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**

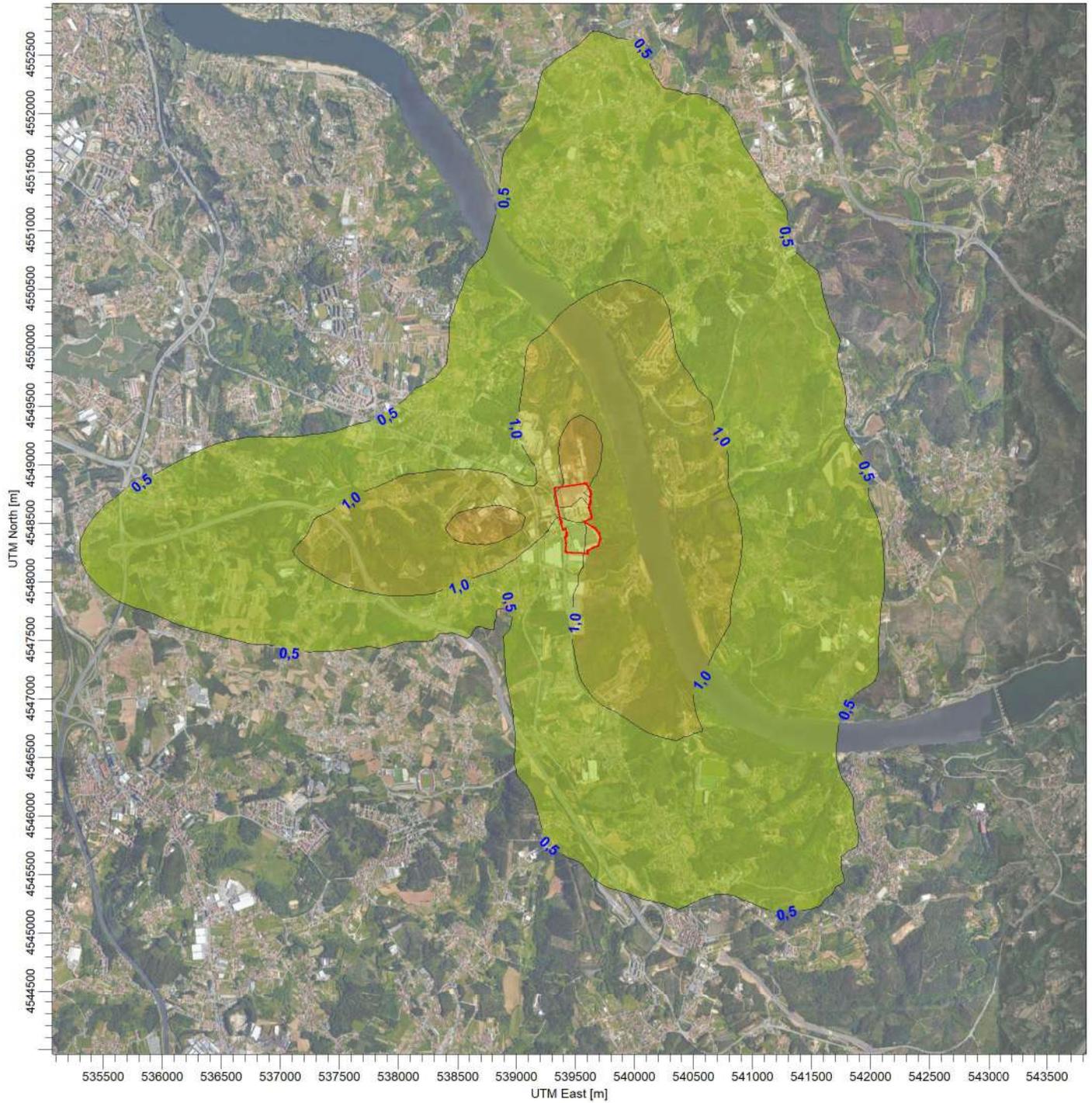


<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.3.2a - Valores das médias anuais das concentrações de NO2</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>2,6 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

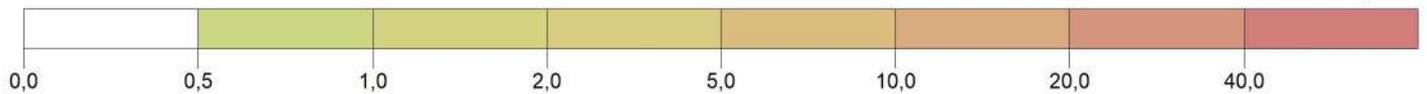


PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.3.2b - Valores das médias anuais das concentrações de NO<sub>2</sub>

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**3,2 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0  2 km

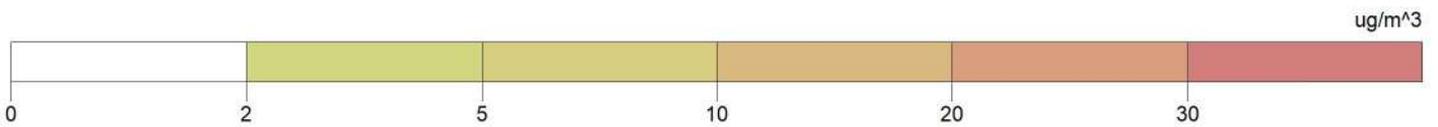
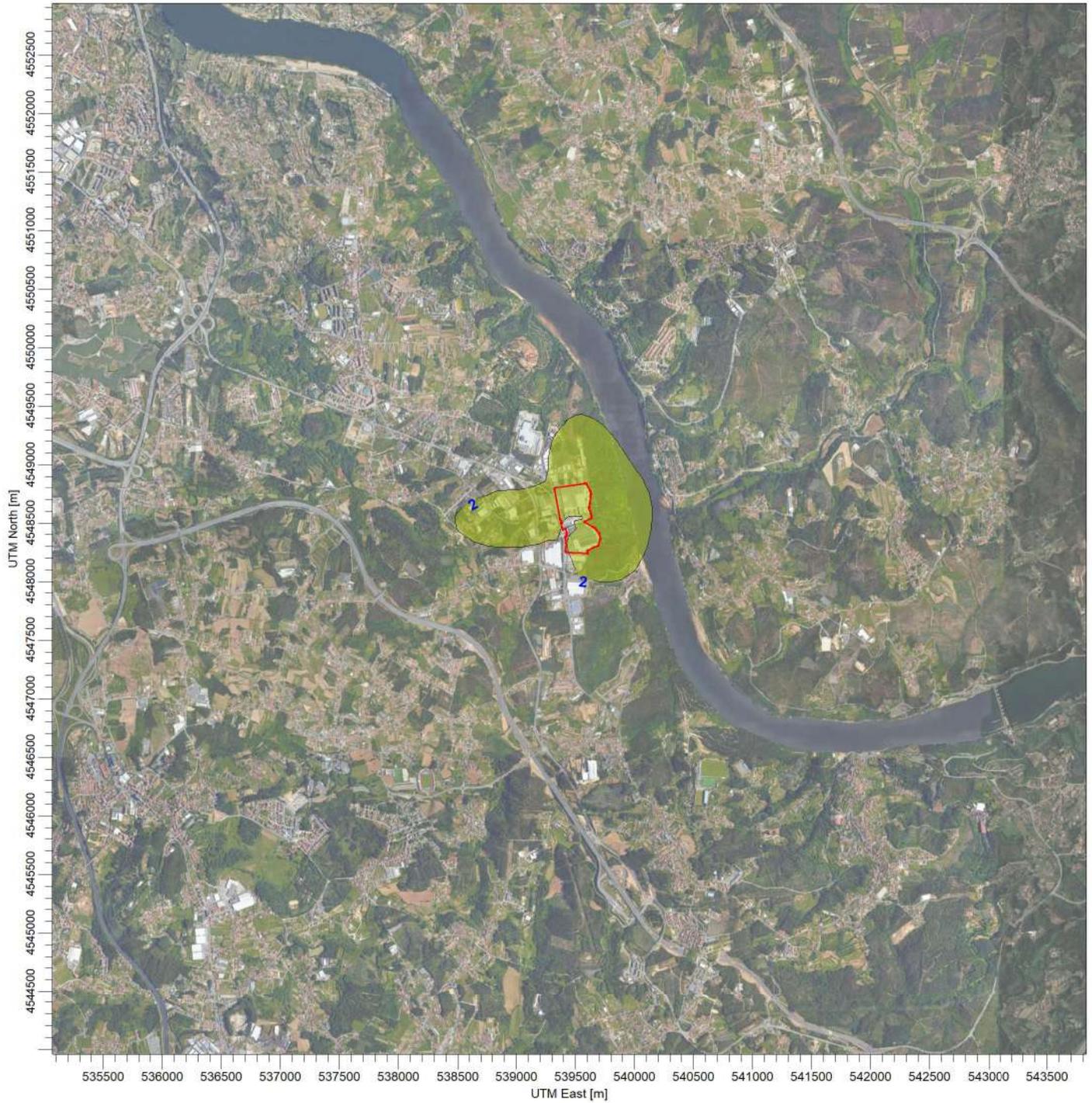


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

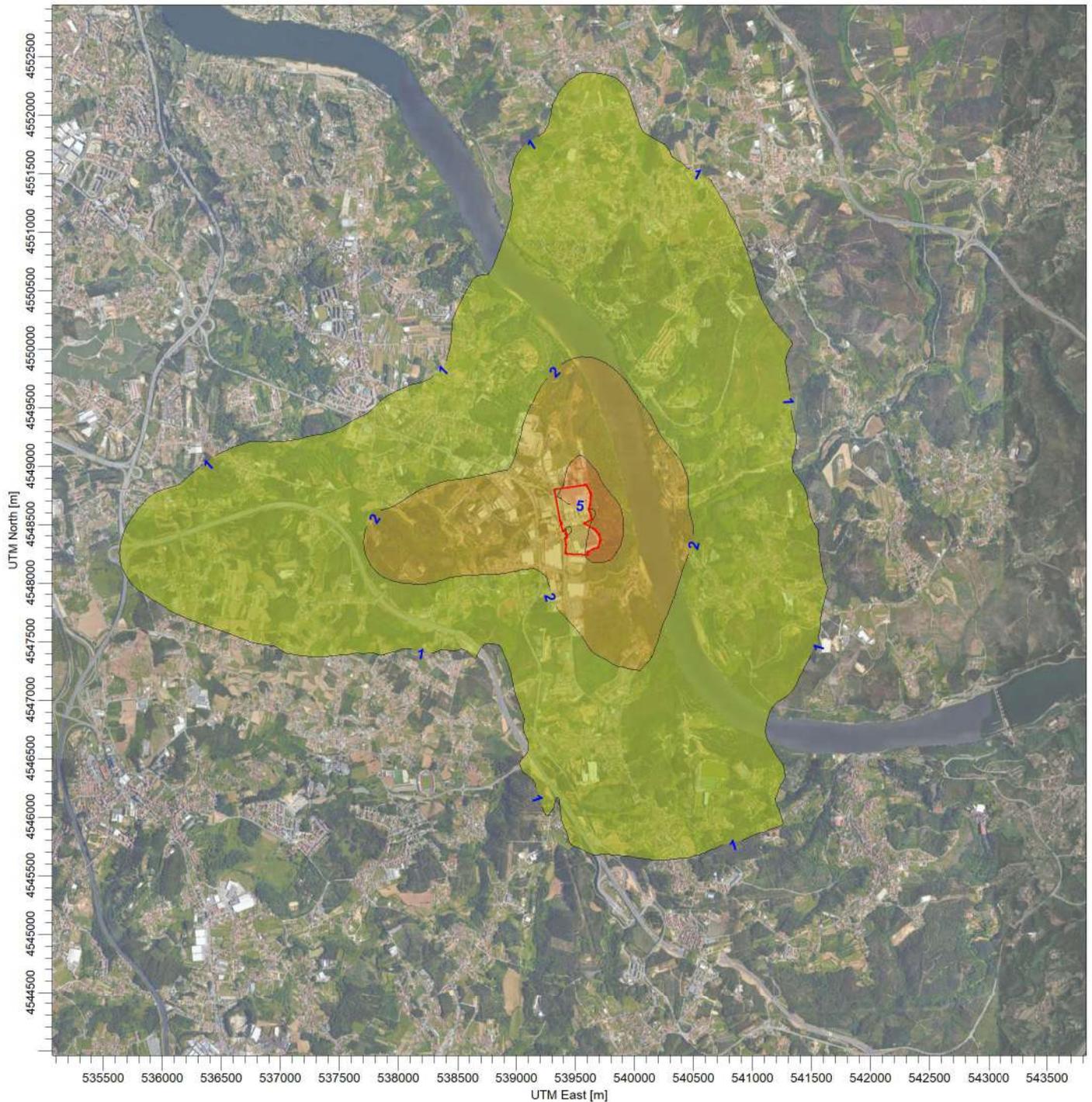
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



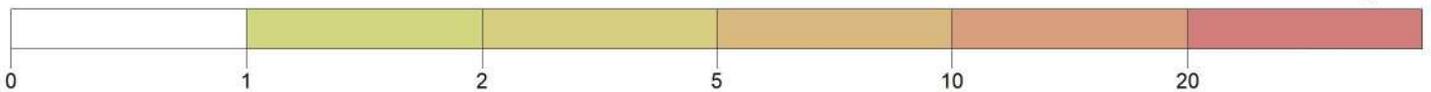
<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.3.3a - Valores das médias anuais das concentrações de NOx</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>5 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.3.3b - Valores das médias anuais das concentrações de NOx

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**7 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

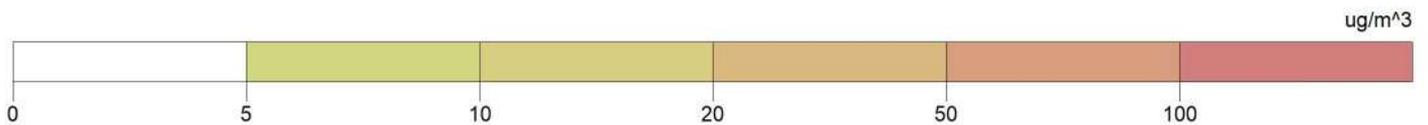
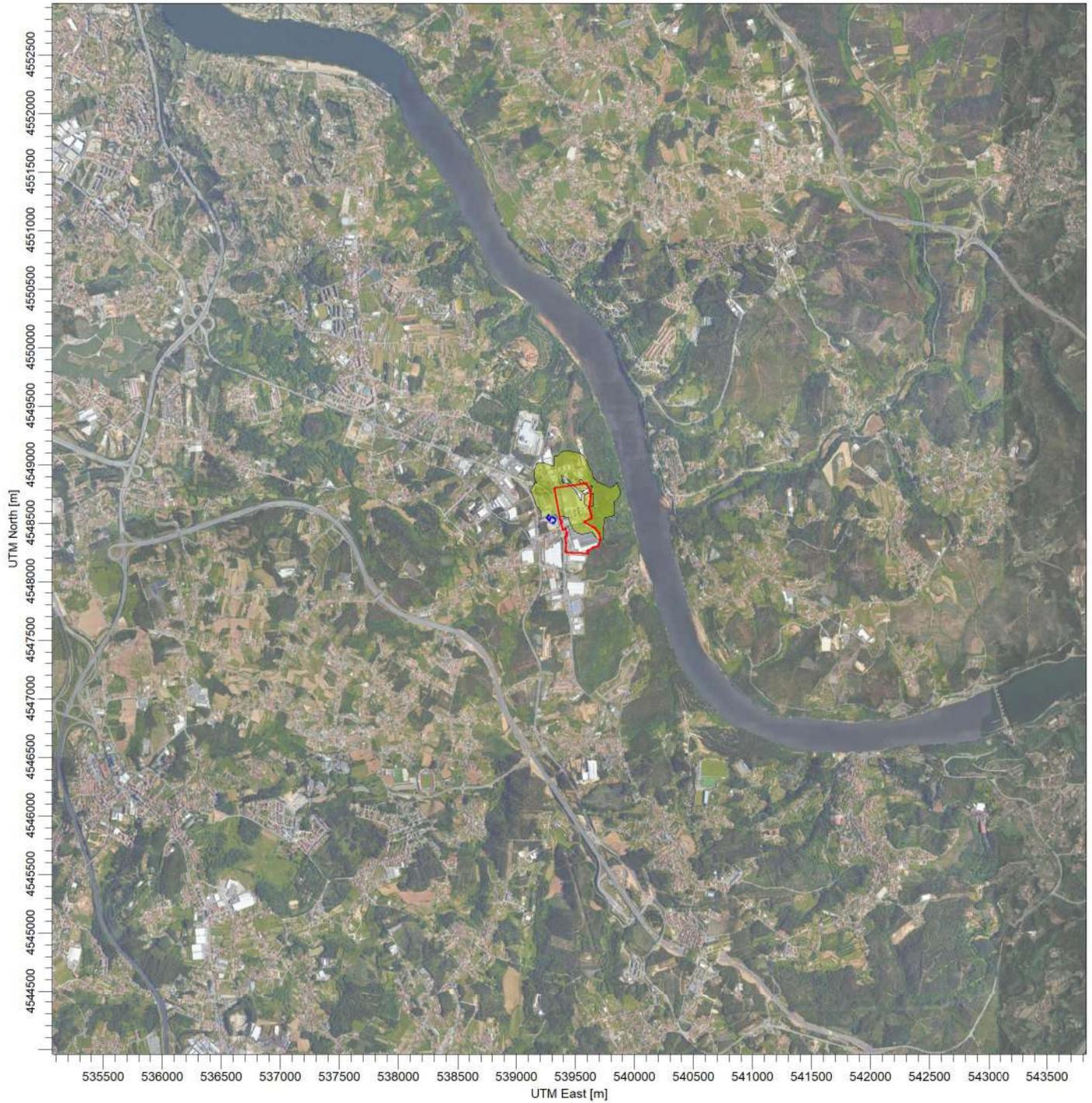


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



COMMENTS:

**A.4.1a - Valores máximos das  
médias de 8 horas das  
concentrações de CO**

**(Situação Atual)**

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**21 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0  2 km

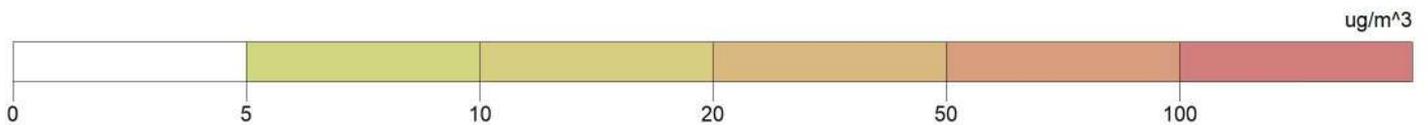
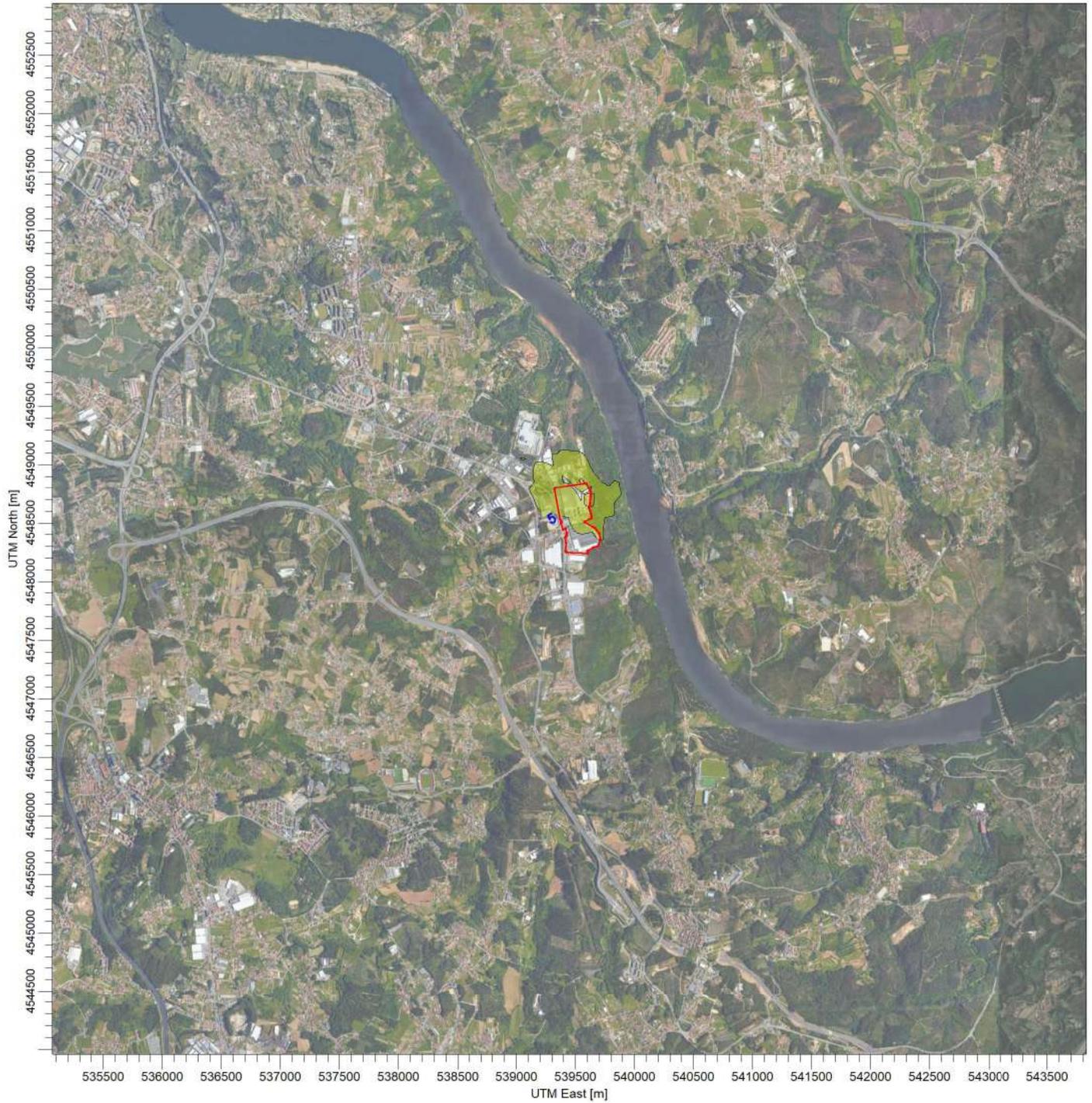


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

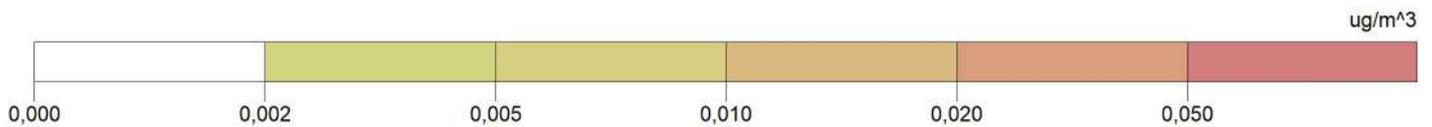
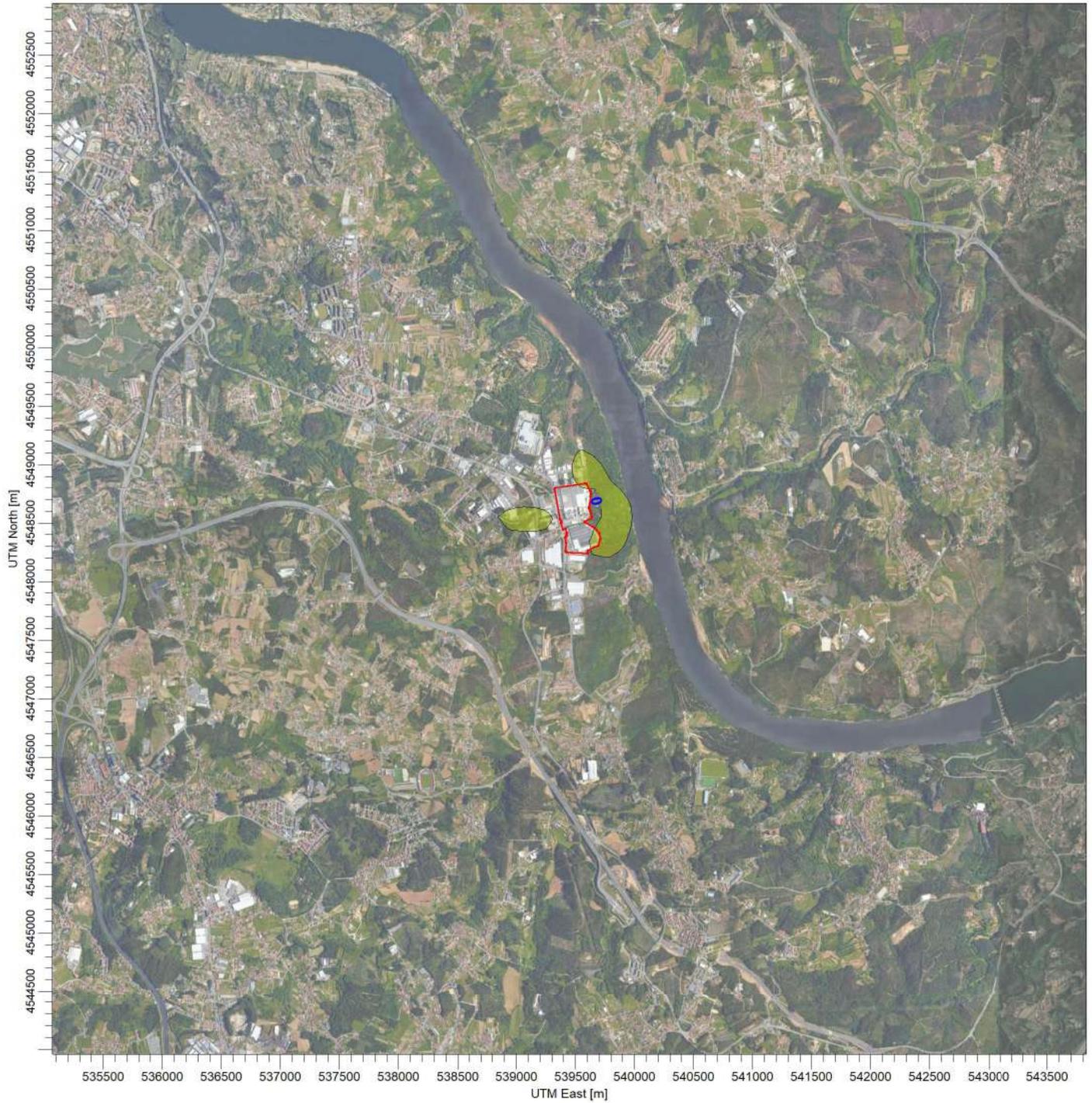
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.4.1b - Valores máximos das médias de 8 horas das concentrações de CO</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>21 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

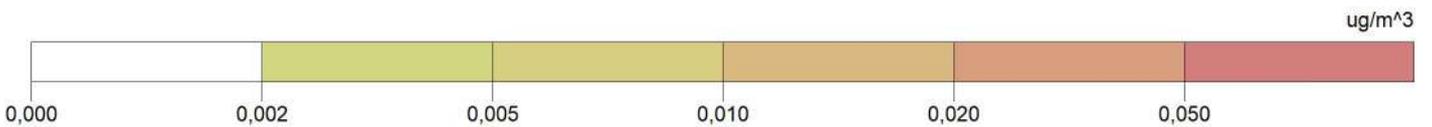
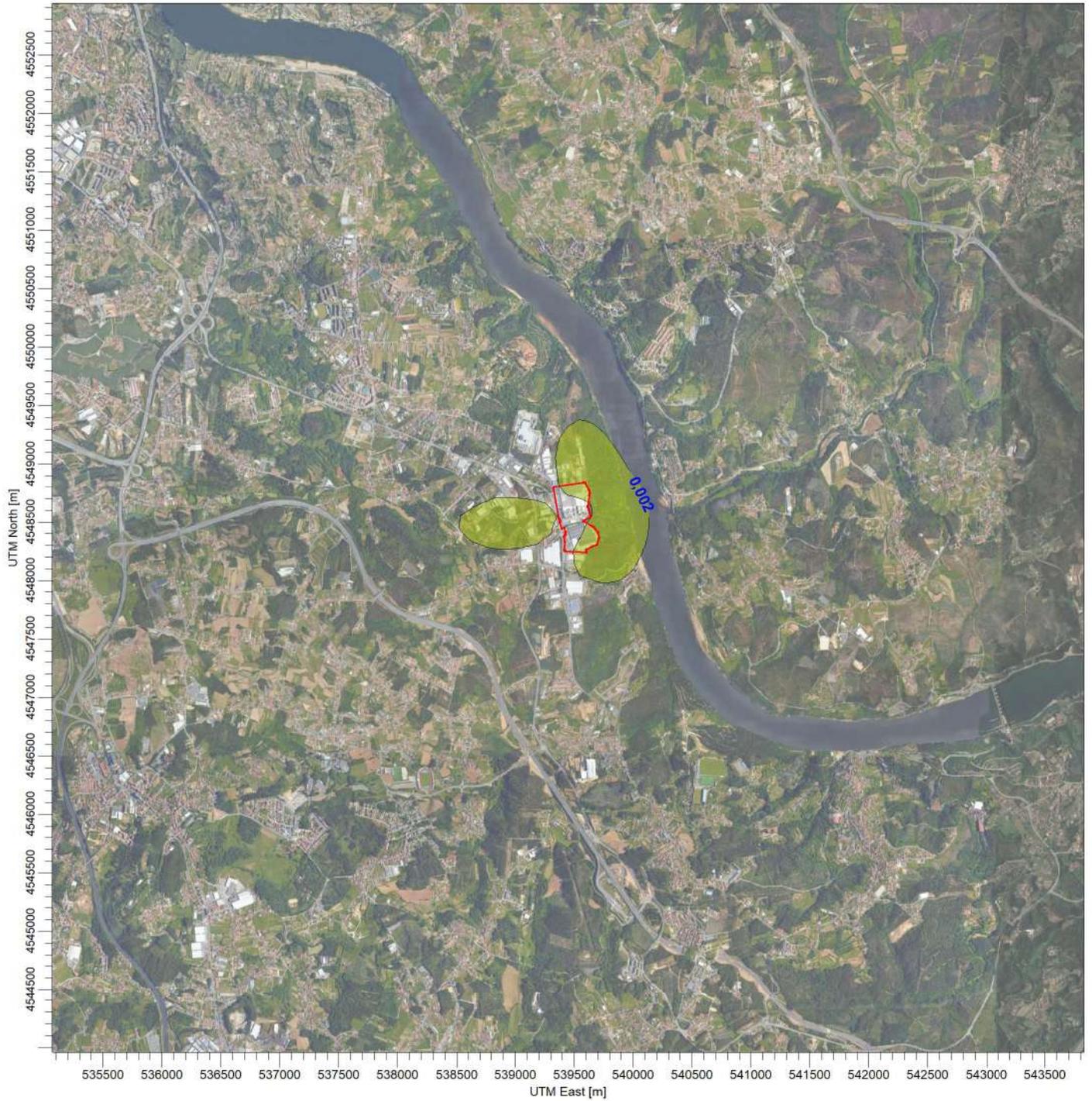
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.5.1a - Valores das médias anuais das concentrações de chumbo</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>0,003 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

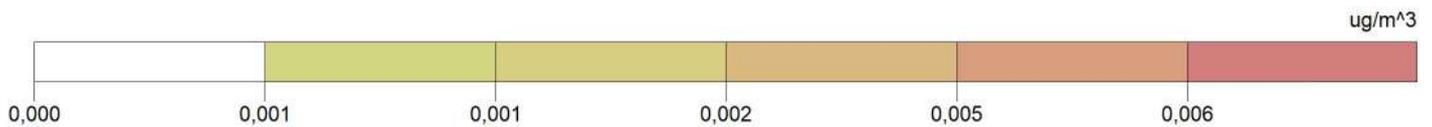
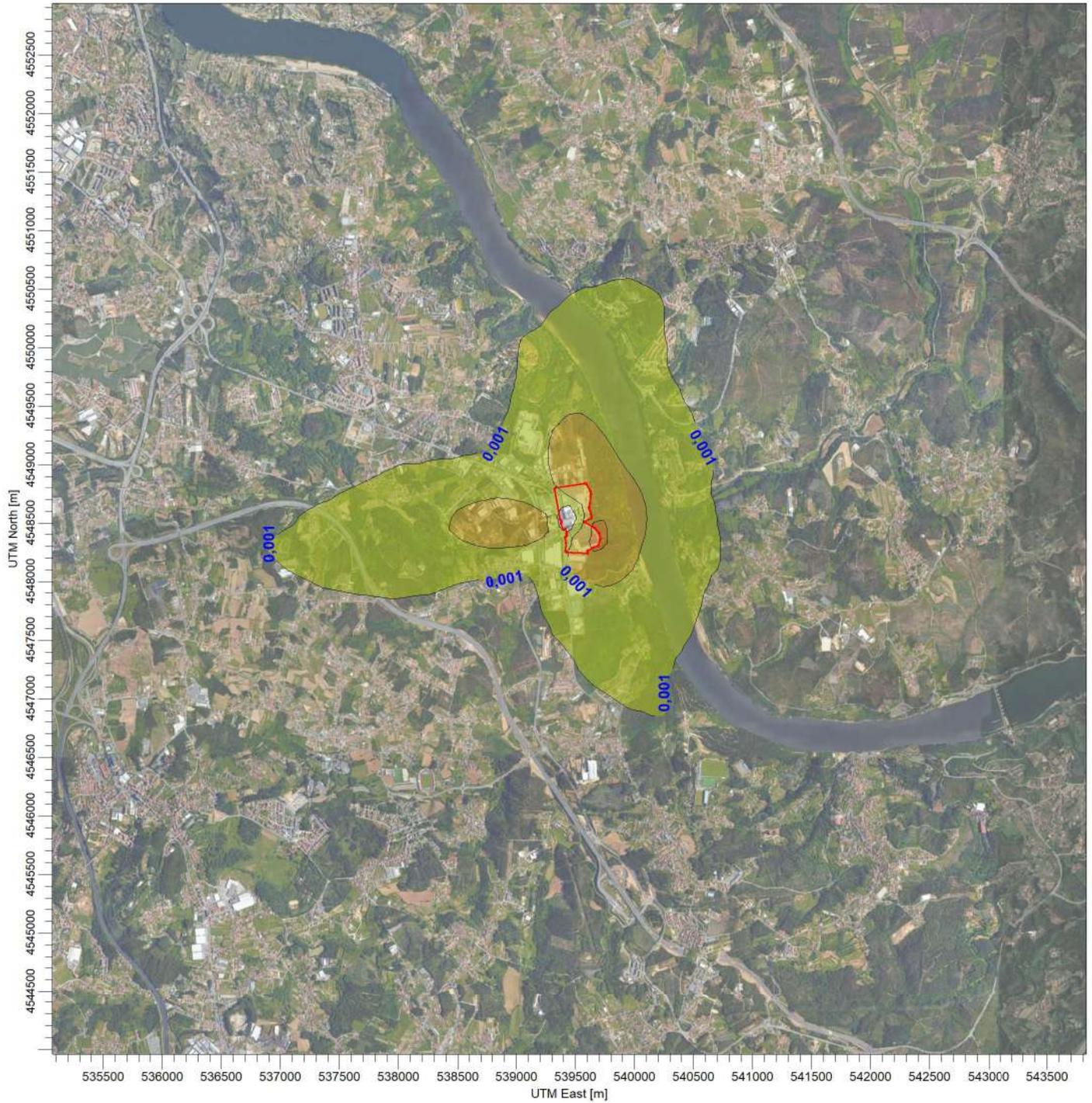
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.5.1b - Valores das médias anuais das concentrações de chumbo</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>0,004 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

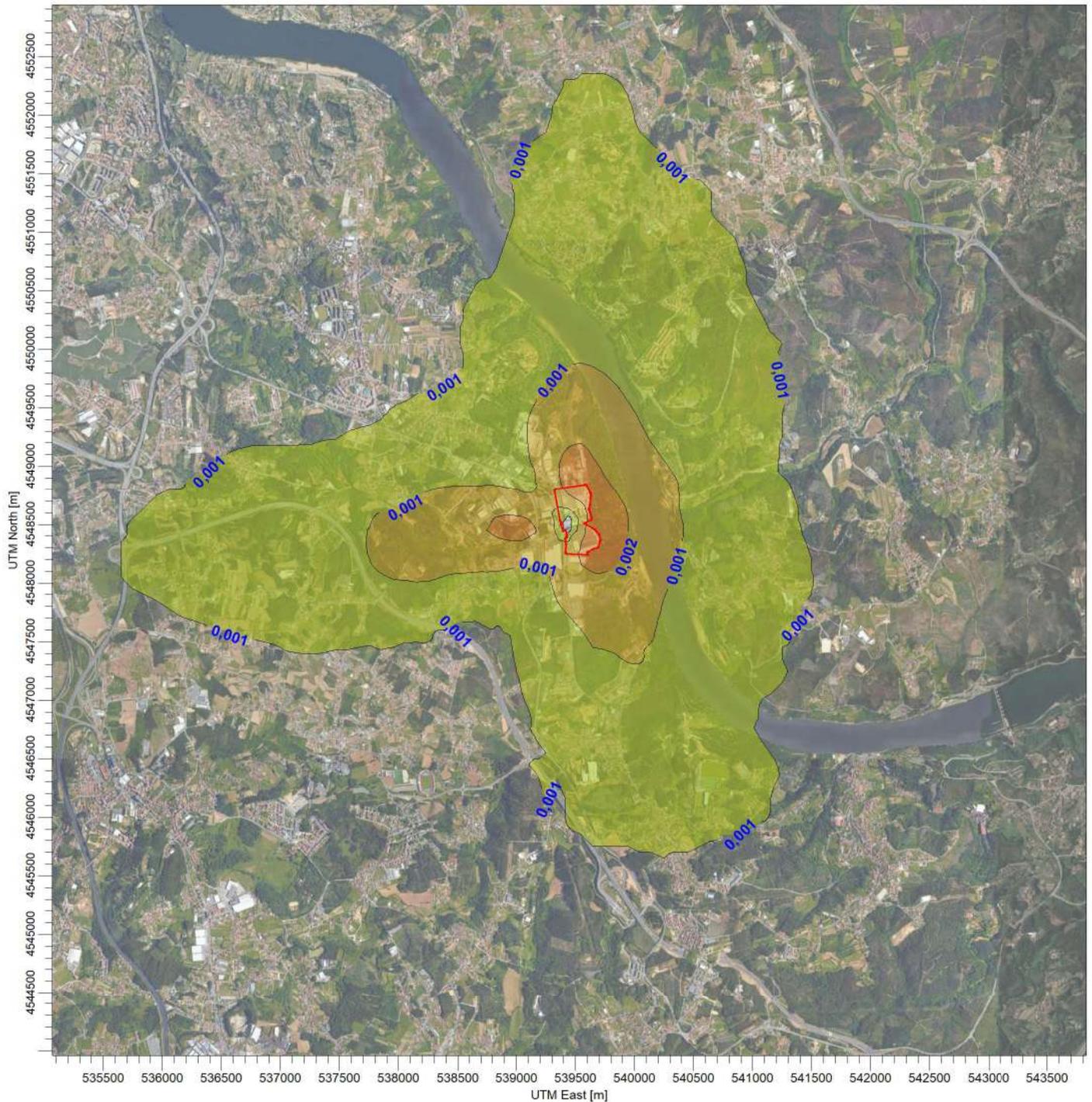
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



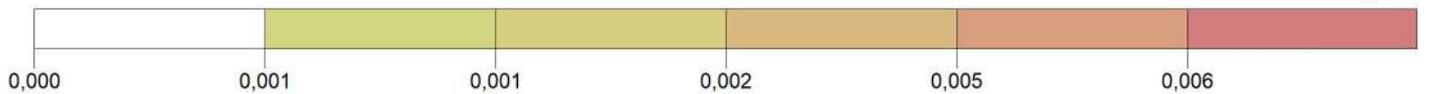
<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.6.1a - Valores das médias anuais das concentrações de arsénio</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>0,002 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

A.6.1b - Valores das médias anuais das concentrações de arsénio

(Situação Futura)

SOURCES:

**13**

RECEPTORS:

**14694**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**0,004 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES**

SCALE:

1:50 000

0 2 km

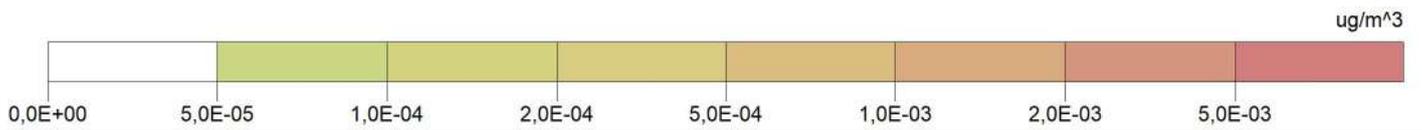
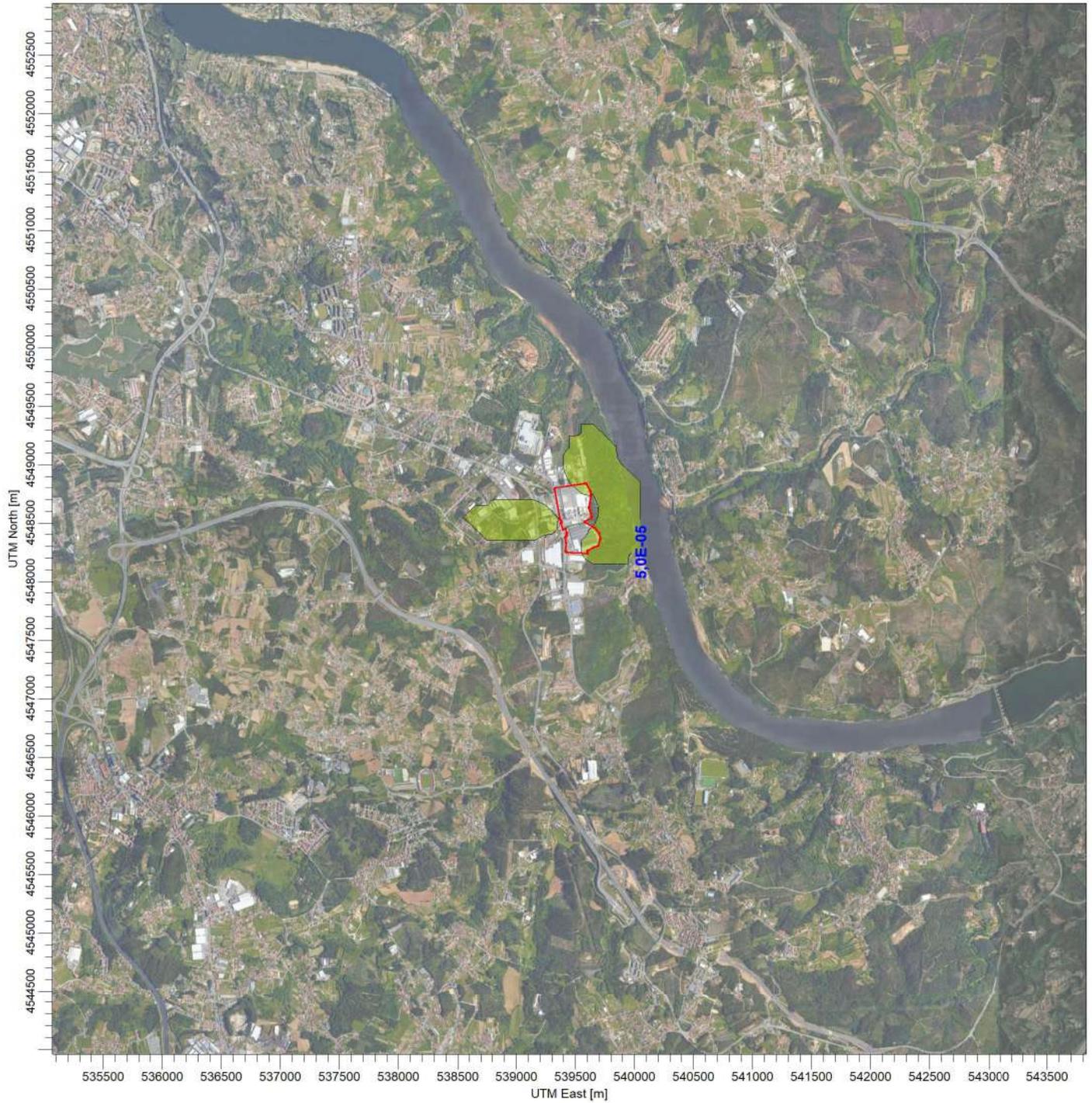


PROJECT NO.:

**32.47523-2/23**

PROJECT TITLE:

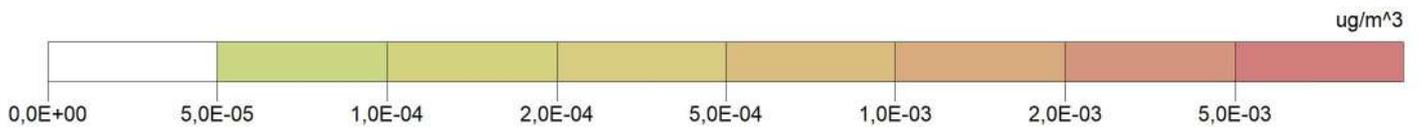
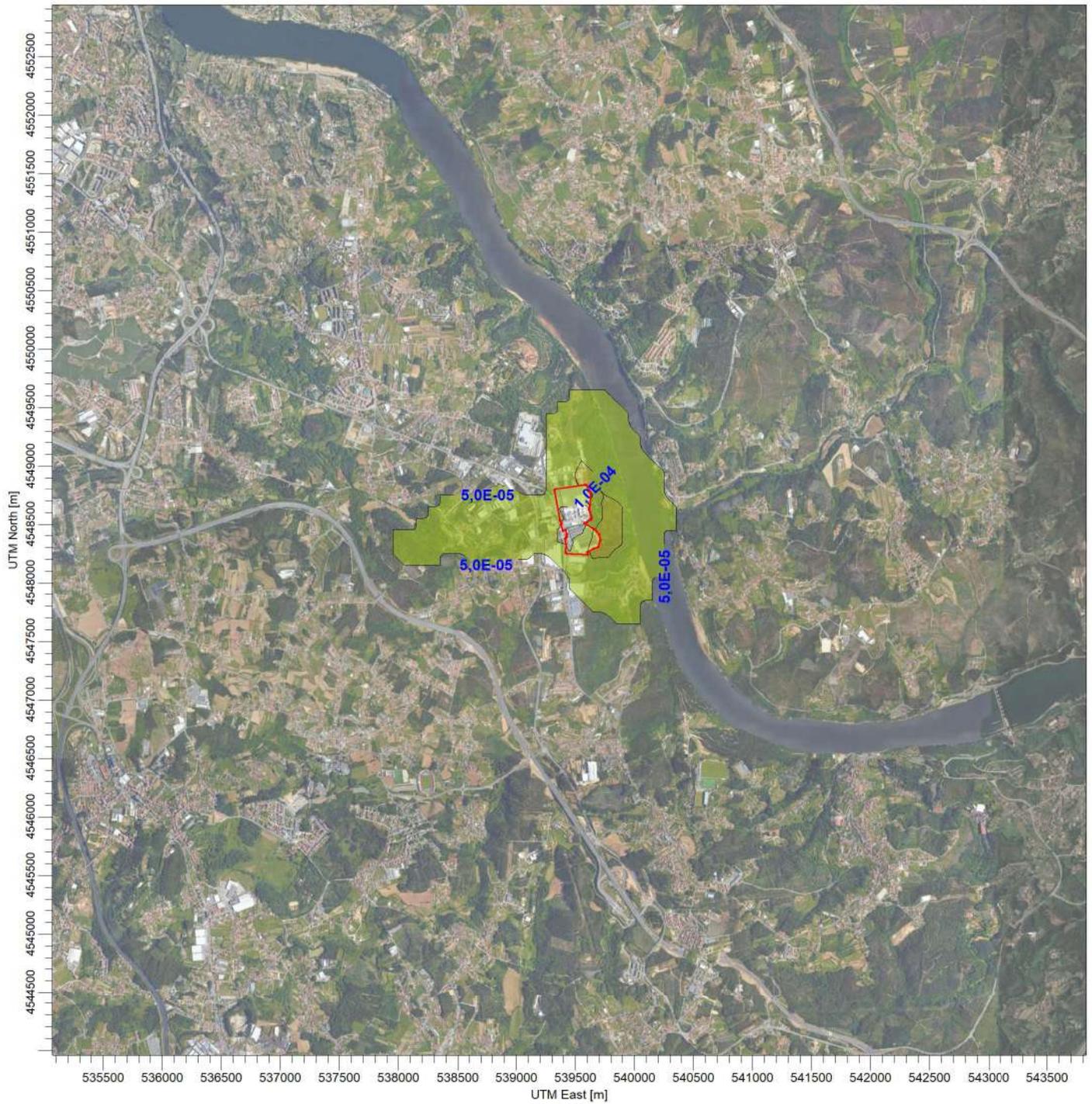
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.7.1a - Valores das médias anuais das concentrações de cádmio</b></p> <p><b>(Situação Atual)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>	 <p><b>CTCV</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>9,0E-05 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**

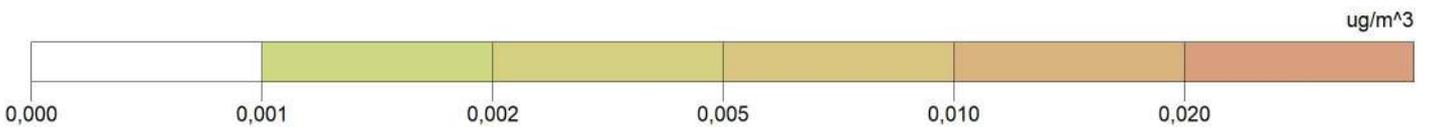
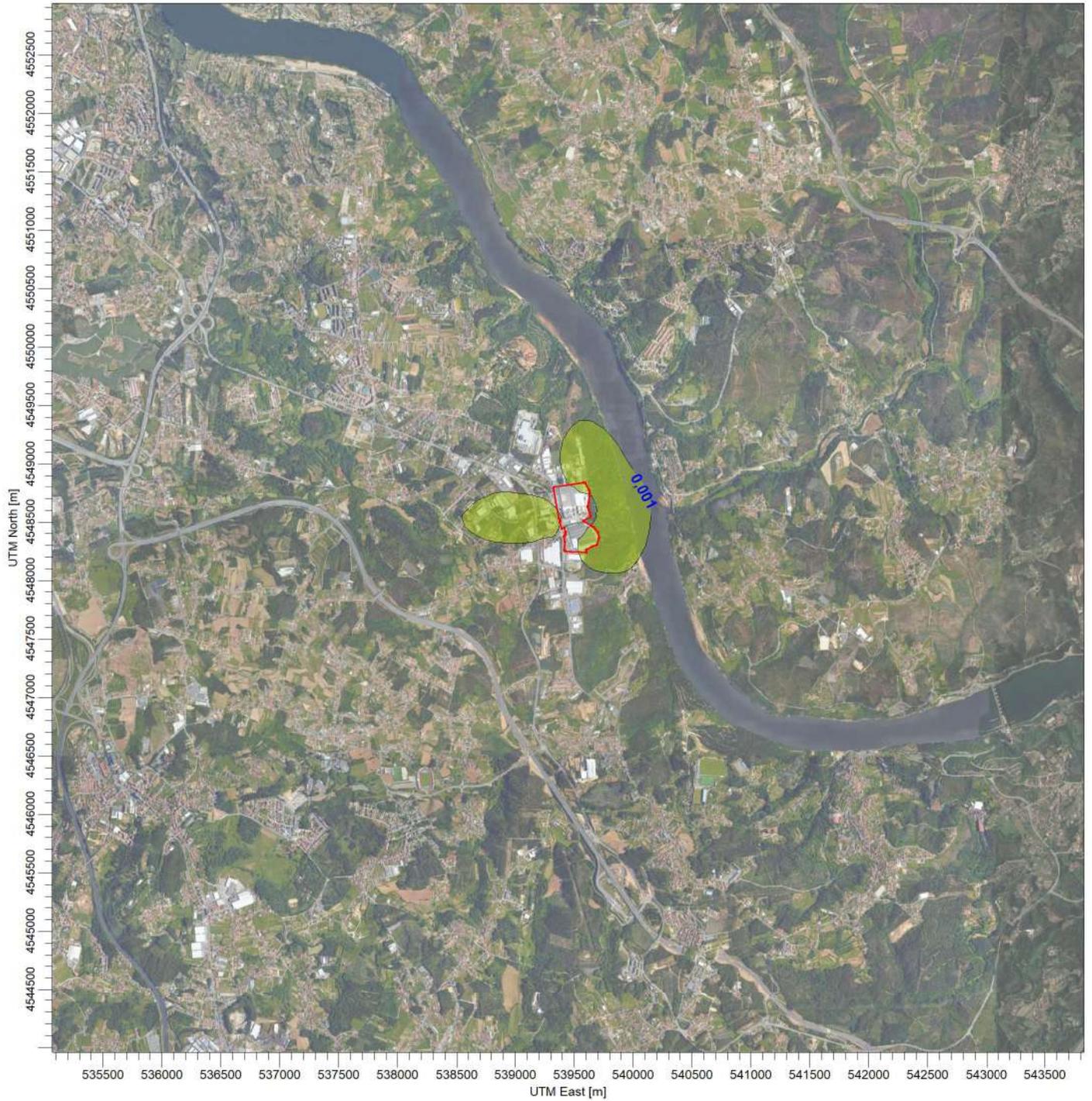


<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.7.1b - Valores das médias anuais das concentrações de cádmio</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>1,3E-04 ug/m³</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	



PROJECT TITLE:

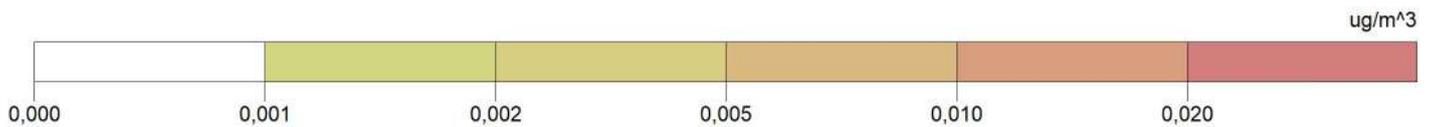
**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<b>COMMENTS:</b> A.8.1a - Valores das médias anuais das concentrações de níquel  (Situação Atual)	<b>SOURCES:</b> <b>13</b>	<b>COMPANY NAME:</b> <b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b>	
	<b>RECEPTORS:</b> <b>14694</b>	 <b>CTCV</b>	
	<b>OUTPUT TYPE:</b> <b>Concentration</b>		
	<b>MAX:</b> <b>0,002 ug/m³</b>	<b>PROJECT NO.:</b> <b>32.47523-2/23</b>	

PROJECT TITLE:

**BA GLASS PORTUGAL, S.A.  
AVINTES**



<p>COMMENTS:</p> <p><b>A.8.1b - Valores das médias anuais das concentrações de níquel</b></p> <p><b>(Situação Futura)</b></p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>13</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>BA GLASS PORTUGAL, S.A. - AVINTES</b></p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>14694</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>0,003 ug/m^3</b></p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>32.47523-2/23</b></p>	

