Estudo de Impacte Ambiental da Unidade Industrial da BioAdvance no Porto da Figueira da Foz

Maio de 2026

ESTUDOS E PROJECTOS DE AMBIENTE E PLANEAMENTO, LDA.
Rua Conselheiro de Magalhães, n.º 37, 4º Piso, Loja H, 3800-184 Aveiro
Tel.: 234 426 040
E-mail: recurso@recurso.com.pt
www.recurso.com.pt

BioAdvance – The Next Generation, Lda.

Estudo de Impacte Ambiental da Unidade Industrial da BioAdvance no Porto da Figueira da Foz

Aprovado	
Função:	Coordenação
Data:	04/05/2026

ESTUDOS E PROJECTOS DE AMBIENTE E PLANEAMENTO, LDA.

Rua Conselheiro de Magalhães, n.º 37, 4º Piso, Loja H, 3800-184 Aveiro
Tel.: 234 426 040
E-mail: recurso@recurso.com.pt
www.recurso.com.pt

Anexos

I. Cartografia do EIA II

II. Antecedentes III

III. Elementos do projeto XII

IV. Geologia e recursos hídricos XIII

V. Sistemas ecológicos XIV

VI. Paisagem XV

VII. Socioeconomia XVI

VIII. Ambiente sonoro XVII

IX. Pedido de informação às entidades XVIII

X. Qualidade do ar XIX

XI. Património XX

IV Geologia e recursos hídricos

a. Relatório geotécnico, Sondagens do Oeste, S.A. (setembro de 2022)
b. Título Único Ambiental - TUA20230421001236
c. Relatório técnico Final, SondaLis (agosto de 2023)
d. Dados de qualidade da água captada (agosto de 2024)
e. Verificação do enquadramento do projeto no artigo 4(7) da DQA (n.º5 do artigo 51º da Lei da Água)

a. Relatório geotécnico, Sondagens do Oeste, S.A. (setembro de 2022)

RELATÓRIO GEOTÉCNICO

(REFª 44/2022/08/SO-166/2022)

UNIDADE INDUSTRIAL DA BIOADVANCE
PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

(SETEMBRO 2022)

SONDAGENS DO OESTE, S.A.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 2
2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO 3
3. SISMICIDADE 4
3.1. Requisitos de desempenho e critérios de conformidade 4
3.2. Identificação dos tipos de terrenos 4
3.3. Tipos de ação sísmica e zonas sísmicas 5
4. PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA 7
4.1. Sondagens com ensaios SPT 7
4.2. Nível de água 10
5. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS 11
5.1. Zonamento geológico-geotécnico 11
5.2. Parametrização Geotécnica 12
6. CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO 13
7. EQUIPA TÉCNICA 14
8. BIBLIOGRAFIA 15

PEÇAS DESENHADAS

ANEXO 1 – LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO

ANEXO 2 – BOLETINS DAS SONDAGENS

ANEXO 3 – PERFIS- GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS

1. INTRODUÇÃO

Por solicitação da BioAdvance, Lda., a Sondagens do Oeste, S.A. procedeu ao estudo geológico-geotécnico de um terreno no Porto da Figueira da Foz para a instalação de uma Unidade Industrial.

A campanha de prospeção, definida pelo cliente, consistiu na realização dos seguintes trabalhos de campo:

– 10 Sondagem à rotação com realização de ensaios SPT.

Os trabalhos de prospeção foram realizados entre os dias 25 de Julho e 10 de Agosto de 2022. No Anexo 1 apresenta-se a respetiva localização em planta.



Figura 1.1: Localização do terreno abrangido pela campanha de prospeção geotécnica (Fonte: Google Earth).

2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

Na Figura 2.1 apresenta-se um extrato da Folha 19 - C (Figueira da Foz) da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000, com indicação aproximada do local de estudo.





Figura 2.1: Extrato da Folha 19 - C (Figueira da Foz) com indicação do local de intervenção e respetiva legenda

De acordo com esta cartografia, o local de implantação enquadra-se nas Aluviões e no Cretácico:

- Plistocénico (**Q⁴**): constituído na parte superior por areias argilosas consolidadas, areias grosseiras, acastanhadas, com cascalheira e seixos bem rolados
- Cretácico (Calcários da Costa de Arnes – ***C²⁻³***): constituído por margas calcárias e calcários margosos, de coloração bege a acinzentada.

Nas sondagens realizadas foram detetadas areias por vezes lodosas e areias com seixos e cascalheiras. Sob estes detetaram-se calcários por vezes com zonas carsificadas com preenchimento argiloso. O terreno em algumas zonas é coberto por um horizonte de solos de aterro.

3. SISMICIDADE

Os parâmetros a seguir apresentados encontram-se presentes na Parte 1 do Eurocódigo 8 (EC8), priorizando as disposições constantes no Anexo Nacional NA que faz parte integrante do referido documento, e aplicam-se ao projeto de edifícios e de outras obras de engenharia civil em zonas sísmicas. Tratam-se de documentos que estabelecem regras para a quantificação da ação sísmica e regras gerais de projeto.

3.1. Requisitos de desempenho e critérios de conformidade

As estruturas nas regiões sísmicas devem ser projetadas e construídas de forma a que sejam satisfeitos os seguintes requisitos, cada um com um adequado grau de fiabilidade:

▪ **Requisito de não ocorrência de colapso**: a estrutura deve ser projetada e construída de forma a resistir à ação sísmica de cálculo sem colapso local ou global, mantendo assim a sua integridade estrutural e uma capacidade resistente residual depois do sismo. A ação sísmica de cálculo é expressa em função: da ação sísmica de referência associada a uma probabilidade de excedência de referência (P_{NRC}) em 50 anos ou a um período de retorno de referência (T_{NCR}) (os valores recomendados pelo EC8 são P_{NRC} = 10% e T_{NCR} = 475 anos) e do coeficiente de importância (γ_I) para ter em conta a diferenciação da fiabilidade.

▪ **Requisito de limitação de utilização**: a estrutura deve ser projetada e construída de forma a resistir a uma ação sísmica cuja probabilidade de ocorrência seja maior que a da ação sísmica de cálculo, sem a ocorrência de danos e de limitações de utilização cujos custos sejam desproporcionadamente elevados em comparação com os da própria estrutura. A ação sísmica a considerar no "requisito de limitação de danos" tem uma probabilidade de excedência (P_{DLR}) em 10 anos e um período de retorno (T_{DLR}) (os valores recomendados pelo EC8 são P_{DLR} = 10% e T_{DLR} = 95 anos).

Para satisfazer estes requisitos fundamentais, os seguintes estados limites devem ser verificados: **estados limites últimos** e **estados limites de utilização**. Os estados limites últimos são os associados ao colapso ou a outras formas de rotura estrutural que possam por em perigo a segurança das pessoas. Os estados de limitação de danos são os associados a danos para além dos quais determinados requisitos de utilização deixam de ser satisfeitos.

3.2. Identificação dos tipos de terrenos

Os terrenos dos tipos A, B, C, D e E descritos por perfis estratigráficos e pelos parâmetros apresentados no Quadro 3.1, poderão ser utilizados para ter em conta a influência das condições locais do terreno na ação sísmica. Encontra-se assinalado o perfil correspondente ao terreno em estudo.

Quadro 3.1 – Tipos de terreno

Tipo de Terreno de Fundação	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (NP/30 cm)	C_u (KPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso que inclua no máximo 5 m de material mais fraco à superfície	>800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas em profundidade.	360-800	> 50	> 250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros.	180-360	15-50	70-250
D	Depósitos de solos não coesivos de compacidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura	<180	<15	<70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de v_s do tipo C ou D e espessura variando entre 5 e 20 metros, assente sobre um estrato mais rígido com valores de v_s superiores a 800 m/s			
S_1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade (IP>40) e um elevado teor em água	<100 (indicativo)	-	10 - 20
S_2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A – E ou S1			

Nota: o terreno deverá ser classificado de acordo com o valor da velocidade média das ondas de corte, $V_{s,30}$, se disponível. Caso contrário, deverá utilizar-se o valor de N_{SPT}.

3.3. Tipos de ação sísmica e zonas sísmicas

No dimensionamento das estruturas em Portugal continental devem ser considerados dois tipos de ação sísmica:

- **Ação sísmica tipo 1**
- **Ação sísmica tipo 2**

No arquipélago da Madeira apenas é necessário considerar a **Ação sísmica Tipo 1**. No arquipélago dos Açores apenas é necessário considerar a **Ação sísmica Tipo 2**.

Esta necessidade de, em Portugal, considerar dois tipos de ação sísmica decorre do facto de haver dois cenários de geração dos sismos que podem afetar o país:

- um cenário designado de “afastado” referente, em geral, aos sismos com epicentro na região Atlântica e que corresponde à Ação sísmica Tipo 1;
- um cenário designado de “próximo” referente, em geral, aos sismos com epicentro no território continental, ou no arquipélago dos Açores, e que corresponde à Ação sísmica Tipo 2.

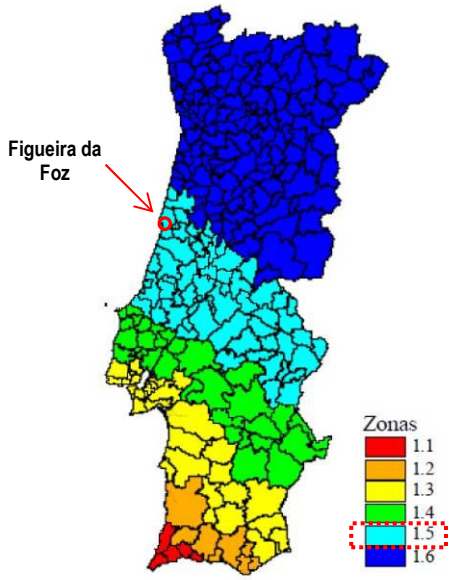


Figura 3.1: Ação Sísmica Tipo 1. Sismo afastado.

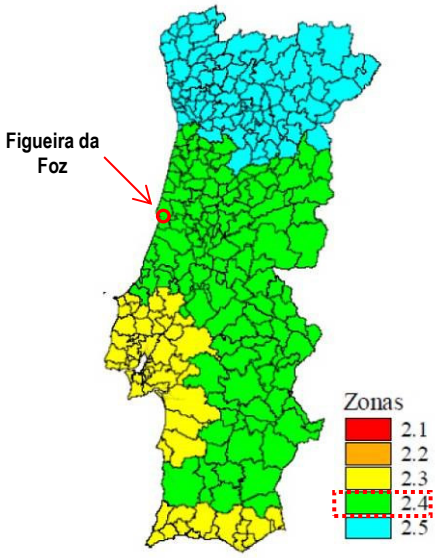


Figura 3.2: Ação Sísmica Tipo 2. Sismo próximo.

Nota: as zonas 2.1 e 2.2 identificadas na figura 3.2 (sismo próximo) não têm correspondência no território continental, sendo unicamente definidas para o arquipélago dos Açores (não abrangido pelas presentes especificações).

Em Portugal, os valores da aceleração máxima de referência (a_{gR}) para as várias zonas sísmicas e para os dois tipos de ação sísmica a considerar são os indicados no Quadro 3.2. Encontram-se assinalados os valores correspondentes ao local em estudo.

Quadro 3.2 – Aceleração máxima de referência (a_{gR}) nas várias zonas sísmicas

Ação Sísmica Tipo 1		Ação Sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{gR}(m/s^2)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)
1.1	2.5	2.1	2.5
1.2	2.0	2.2	2.0
1.3	1.5	2.3	1.7
1.4	1.0	2.4	1.1
1.5	0.6	2.5	0.8
1.6	0.35	-	-

O valor de referência da aceleração máxima à superfície do terreno, definidos para cada zona sísmica pelas autoridades nacionais, corresponde ao período de retorno de referência (T_{NCR}) da ação sísmica para o requisito de "não ocorrência de colapso" (ou, de forma equivalente, a probabilidade de excedência de referência em 50 anos, P_{NRC}) escolhido pelas autoridades nacionais. A este período de retorno de referência é associado um coeficiente de importância (γ_I) igual a 1.0. Para períodos de retorno que não sejam o de referência, o valor de cálculo da aceleração à superfície de um terreno do tipo A (a_g) é igual a a_{gR} multiplicado pelo coeficiente de importância γ_I ($a_g = a_{gR} \times \gamma_{I.}$).

4. PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA

4.1. Sondagens com ensaios SPT

As sondagens foram realizadas com perfuração à rotação com uma máquina da marca ELLETTARI - EK 200, equipada com amostrador do tipo T2-86 mm e tubos de revestimento 98/89 mm. As sondagens foram executadas com recuperação do testemunho e a amostragem acondicionada em caixas apropriadas.

Ao longo da furação, tanto em zonas terrosas como de rocha branda, procedeu-se à execução de ensaios SPT (*Standart Penetration Test*) em intervalos de 1.5m. O ensaio consiste em cravar no terreno o amostrador *Terzaghi* normalizado, registando-se o número de vezes que é necessário deixar cair um pilão com 63.5 kg de peso, de uma altura igual a 75 cm, para que o amostrador penetre no terreno 15+(15+15) cm, anotando-se o número de pancadas necessários à cravação. O valor N_{SPT} corresponde ao número de pancadas para penetrar os últimos 30cm; a "nega" corresponde à obtenção de 60 pancadas para uma penetração igual ou inferior àquela. As amostras obtidas nos ensaios SPT foram guardadas em sacos apropriados, devidamente identificadas.

As fotos abaixo apresentam alguns dos locais onde foram realizadas as sondagens.



Foto 4.1: Equipamento no local da sondagem S1



Foto 4.2: Equipamento no local da sondagem S3



Foto 4.3: Equipamento no local da sondagem S5



Foto 4.4: Equipamento no local da sondagem S7

As sondagens atingiram as profundidades indicadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Profundidade das sondagens

Referência	Cota a proximada (m)	Solos ou rocha branda (m)	Rocha, seixos e cascalheiras ou fragmentos rochosos (m)	Profundidade máxima (m)	Ensaios SPT
S1	3,50	7,0	6,5	13,5	7
S2	3,50	13,5	3,0	16,5	9
S3	3,40	10,0	6,5	16,5	9
S4	3,10	7,0	5,0	12,0	6
S5	3,50	11,0	5,5	16,5	9
S6	3,90	14,0	4,0	18,0	10
S7	4,15	12,0	6,0	18,0	10
S8	3,90	8,5	6,5	15,0	8
S9	3,60	8,5	8,0	16,5	9
S10	3,48	9,5	7,0	16,5	9
TOTAL		**101,0**	**58,0**	**159,0**	**86**

Nota: *as cotas de boca apresentadas correspondem a valores aproximados deduzidos com base no levantamento topográfico do terreno facultado pelo cliente.*

Para a execução do presente estudo geotécnico, perfurou-se um total de 159 metros, dos quais 101m em solos e rocha branda, 58m em rocha, solos e/ou rocha branda com seixos e cascalheiras ou fragmentos rochosos e executaram-se 86 ensaios SPT.

Nas zonas rochosas, as sondagens à rotação permitiram caracterizar em profundidade os índices de recuperação (IR) e alteração do maciço.

O índice de recuperação (IR) é determinado a partir da razão entre o comprimento de material recuperado numa manobra (tarolo) e o comprimento total da manobra, que normalmente é de 1.50 m.

O índice de qualidade RQD determina-se pela razão entre a soma dos comprimentos de fragmentos do tarolo iguais ou superiores a 0.10 m e o comprimento total da manobra:

$$\text{RQD (\%)} = \frac{\sum l \geq 0.10m}{L} \times 100$$

l: comprimento de fragmentos do tarolo;

L: comprimento total da manobra.

Para a estimativa do RQD apenas se consideram os fragmentos de tarolo de material rochoso, excluindo-se os que apresentam um grau de alteração significativo (a partir do grau IV, inclusive) para os quais se admite RQD nulo (0%).

Para caracterização dos graus de fraturação e alteração do maciço rochoso, utilizaram-se os critérios propostos pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas (ISRM), apresentados nos quadros seguintes:

Quadro 4.2 – Classificação da qualidade do maciço

RQD (%)	Qualidade do maciço rochoso
0 - 25	Muito Pobre (MP)
25 - 50	Pobre (P)
50 - 75	Razoável (R)
75 - 90	Bom (B)
90 - 100	Excelente (E)

Quadro 4.3 – Classificação do espaçamento entre fraturas

ESPAÇAMENTO (cm)	SÍMBOLO		DESIGNAÇÕES	
>200	F1	F1-F2	Muito afastadas	Afastadas
60 a 200	F2		Afastadas	
20 a 60	F3	F3	Medianamente afastadas	Medianamente afastadas
6 a 20	F4	F4-F5	Próximas	Próximas
<6	F5		Muito próximas	

Quadro 4.4 – Classificação do estado de alteração (ISRM, 1981) e GSE (1995)

SÍMBOLOGIA		DESIGNAÇÕES	CARACTERÍSTICAS
W_1	$W_1 – W_2$	Sã ou não alterada	Não se observam sinais de alteração na matriz rochosa.
W_2		Pouco alterada	Mudanças na cor original da matriz rochosa (descoloração).
W_3	W_3	Medianamente alterada	Menos de metade do material rochoso está decomposto e/ou desagregado num solo, mantendo-se a petrografia original.
W_4	$W4 – W_5$	Muito alterada	Mais de metade do material rochoso está decomposto e/ou desagregado num solo; a rocha é muito friável.
W_5 (*)		Decomposta	Todo o material rochoso está muito decomposto e/ou desagregado num solo residual.

(*) – *por vezes, na bibliografia é referenciada o termo* W_6 *(ISRM, 1978; GSE,1995), i.e., desagregação total do maciço podendo ser considerado como um autêntico solo residual.*

Os boletins de sondagens apresentam-se no Anexo 2.

4.2. Nível de água

Há data dos trabalhos de prospeção foi detetada água às profundidades indicadas no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Níveis de água

Referência	Cota aproximada (m)	Profundidade água (m)	Cota Nível freático (m)
S1	3,50	3,0	0,50
S2	3,50	3,0	0,50
S3	3,40	3,0	0,40
S4	3,10	3,3	-0,20
S5	3,50	3,0	0,50
S6	3,90	3,0	0,90
S7	4,15	4,4	-0,25
S8	3,90	4,0	-0,10
S9	3,60	3,0	0,60
S10	3,48	3,0	0,48

Tendo em conta a proximidade do Rio Mondego, o nível de água varia com as marés.

5. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1. Zonamento geológico-geotécnico

Foram realizadas 10 sondagens que foram distribuídas pelo terreno em estudo conforme indicação do cliente. No Quadro 5.1 apresenta-se o resumo das sondagens.

Quadro 5.1 – Resumo das sondagens realizadas

	Prof. Sondagens (m)	Refª das Sondagens (Cotas aproximadas)									
		S1 (3.50m)	S2 (3.50m)	S3 (3.40m)	S4 (3.10m)	S5 (3.50m)	S6 (3.90m)	S7 (4.15m)	S8 (3.90m)	S9 (3.60m)	S10 (3.48m)
Horizontes superficiais	Até 0.5										
	1.0										
	1.5	6	32	24	33	21	7	18	14	60	19
	2.0										
	2.5										
	3.0	4	4	5	4	22	8	12	30	13	4
	3.5										
	4.0										
	4.5	22	7	15	13	12	7	12	10	24	25
Horizontes profundos	6.0	7	12	15	4	9	12	6	5	6	8
	7.5	22	7	11	60	22	16	9	25	33	52
	9.0	9	4	12	60	48	9	36	60	60	60
	10.5	60	60	15	Rocha	60	23	7	43	13	60
	12.0R	Rocha	14	18	Rocha	35	36	4	60	15	17
	13.5	Rocha		60		60	60	8	Rocha	60	60
	15.0		60	Rocha		Rocha	60	60	Rocha	Rocha	Rocha
	16.5		Rocha	Rocha		Rocha	Rocha	Rocha		Rocha	Rocha
	18.0						Rocha	Rocha			
	18.0										

Aterro

Areia fina a média, por vezes lodosa e com conchas, solta a medianamente compacta

Areia média a grosseira, com seixos e cascalheira, solta a muito compacta

Calcário com carsificação, com zonas de preenchimento argiloso

Calcário p/v com alguma carsificação (W3-W4 a W3-W2)

Definiu-se o modelo geológico-geotécnico local com a individualização de 5 unidades geotécnicas, distinguidas em função dos resultados dos ensaios SPT, assim:

Quadro 5.2– Modelo geológico-geotécnico proposto

Forma.	Unidade	N_{SPT} (*)	Compacidade/ Consistência/ Alteração	Descrição litológica
ATUAL	UN4	4 - 33	--	Horizonte constituído por toutvenant, por aterros arenosos com fragmentos rochosos, de coloração bege e acinzentada. Horizonte presente apenas em algumas sondagens.
PLISTOCÉNICO	UN3	4 - 30	Solta a medianamente compacta	Areias finas a médias, por vezes algo lodosas e com conchas, de coloração acinzentada, castanha acinzentada e bege.
	UN2	7 - 60	Solta a muito compacta	Areias médias a grosseiras de coloração bege acastanhada, com seixos e cascalheiras.
CRETÁCICO	UN1B	14 - 60	Dura a rija (W4-W5)	Horizonte de calcário carsificado, com zonas de preenchimento argiloso. O calcário apresenta-se decomposto a muito alterado, com valores do Índice de Recuperação entre 6 e 52%, RQD nulo e fraturas próximas/muito próximas (F4-F5).
	UN1A	≥ 60	Medianamente a pouco alterado (W3-W4 a W3-W2)	Correspondente calcário de coloração bege. Apresenta-se medianamente alterado a pouco alterado, com valores do índice de recuperação superior a 97%, RQD entre 12 e 87% e fraturas próximas/muito próximas (F4-F5) a medianamente afastadas (F3-F4).

(*) – valores de SPT caracteristicos

5.2. Parametrização Geotécnica

No Quadro 5.3 apresentam-se os conjuntos de parâmetros que se propõem para o modelo–geotécnico no local da sondagem. Os valores apresentados foram definidos através de correlações apresentadas na bibliografia da especialidade, em função da litologia atravessada e do comportamento geomecânico evidenciado pelos ensaios SPT.

Quadro 5.3 - Parâmetros geotécnicos e tensões admissíveis

Formação	Unidade Geotécnica	Litologia	N_{SPT}	Massa específica (kN/m^3)	Coesão (kN/m^2)	Ângulo de atrito (º)	Módulo de deformabilidade (MPa)
ATUAL	**UN4**	Aterro	4 - 33	14 - 18	--	--	--
PLISTOCÉNICO	**UN3**	Areia fina p/v algo lodosa, com conchas	4 -30	15 – 18	0 - 5	26 – 32	8 - 40
	UN2	Areia média a grosseira com seixos e cascalheiras	7 - 60	16 - 20	0 - 5	30 – 36	15 – 60
CRETÁCICO	**UN1B**	Calcário carsificado com zonas com preenchimento argiloso	14 - 60	18 - 22	40 - 80	22 - 26	15 - 60
	UN1A	Calcário (W3-W4 a W3-W2)	-	22 - 24	> 100	32 - 36	> 100

6. CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO

Tendo em conta o cenário geológico-geotécnico revelado pela campanha de sondagens, com a presença de solos de aterro (UN4), areias por vezes algo lodosas (UN3), horizontes de seixos de cascalheiras (UN2) pertencentes ao Plistocénico, soltas a muito compactas com alguns metros de profundidade e nível de água a variar com a maré, entre os 3-4m de profundidade; desconhecendo-se as cotas de implantação, o tipo de estruturas a implantar e dada a distância entre sondagens, a opção por fundações indiretas parece-nos a mais adequada. As fundações poderão ser executadas por estacas ou microestacas, transferindo as cargas para os terrenos mais competentes (UN1A) – Ver perfis-Geológico-Geotécnicos, Anexo 3, que surgem entre os 9m na sondagem S4 e os 15.5m na sondagem S2.

7. EQUIPA TÉCNICA

Guia, 06 de Setembro de 2022



Carlos Valente

ENG. GEÓLOGO



Paula Gonçalves

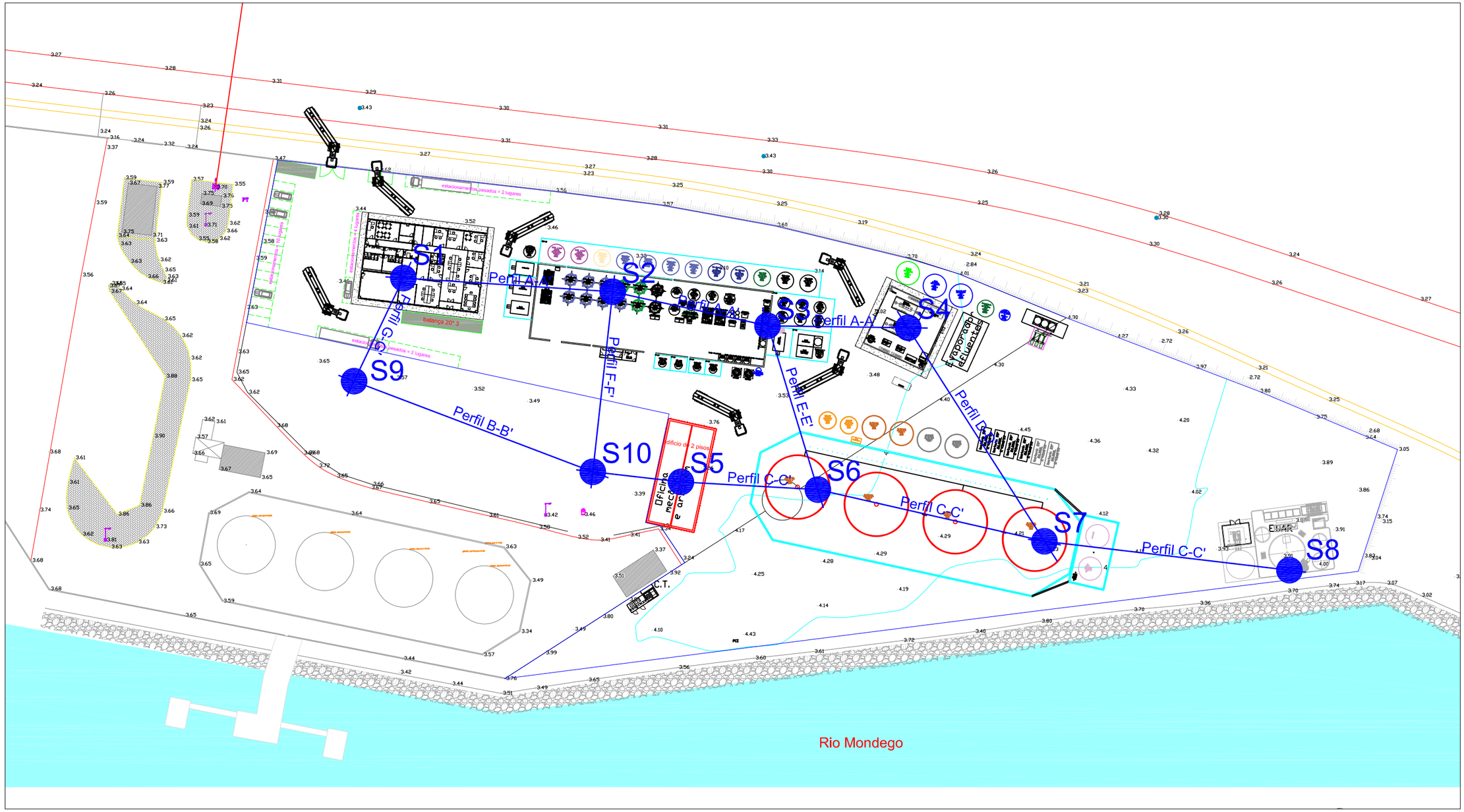
ENG. GEÓLOGA

8. BIBLIOGRAFIA

- Google Earth Pro, 2019;
- Bowles, J. (1996). *Foundation Analysis and Design*. McGraw-Hil;
- EC7 – Eurocódigo 7 (2010). *Projeto Geotécnico. Parte 1-Regras gerais*. NP-EN 1997-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- EC8 – Eurocódigo 8 (2010). *Projeto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1-Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios*. NP-EN 1998-1. Comissão Europeia de Normalização. Bruxelas;
- Coduto, D. (1994). "Foundation Design – Principles and Practices". Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Matos Fernandes, M. (2011) "Mecânica dos Solos – Introdução à Engenharia Geotécnica". FEUP edições, Porto.
- Rogério Rocha. *et al*. (1981). Carta Geológica de Portugal, Folha 19-C (Figueira da Foz), Escala 1:50 000. Serviços Geológicos de Portugal.
- Rogério Rocha. *et al.* (1981) - Notícia Explicativa da Folha 19-C (Figueira da Foz), Serviços Geológicos de Portugal.

Anexo 1

LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO



CLIENTE: **BioAdvance, Lda.**		
OBRA: Unidade industrial da BioAdvance		
LOCAL: Porto da Figueira da Foz		
ESCALA: 1/1000	DESIGNAÇÃO: LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO	DESENHO Nº: 1.1
DATA: Setembro 2022		FOLHA: A3

Anexo 2

BOLETINS DAS SONDAGENS

	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	SONDAGEM: S1
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 25.07.2022 Data fim: 26.07.2022 — Folha:01/02	

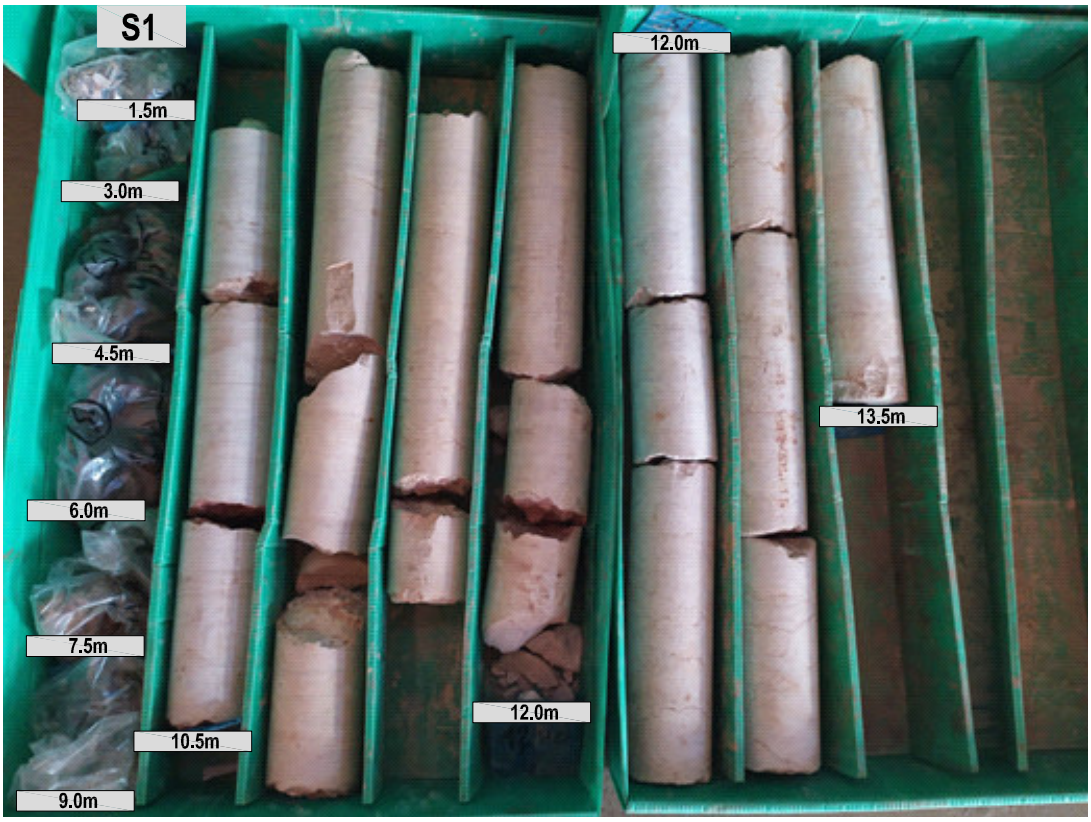
Furação ϕ	Profundidade (m)	Manobras	Idade/Formação	Descrição Litológica	Simbologia	S.P.T. (Standard Penetration Test) Pancadas — 1ª fase / 2ª e 3ª fases (10 20 30 40 50 60)	Recuper.(%) / R.Q.D. (%) (--*) * -Qualidade do maciço (20 40 60 80)	Alteração	Fraturação	Piezómetro
Caroteiro T2-86mm	1.0	1.5 m	Plistocénico	Areia média a fina, cor castanha e acinzentada com conchas — N.A.: 3.0m		6 (3+3)		-	-	
	2.0	1.5 m				4		-	-	
	3.0	1.5 m				4 (2+2)		-	-	
	4.0	1.5 m				2		-	-	
	5.0	1.5 m				22 (12+10)		-	-	
	6.0	1.5 m		Areia fina algo lodosa, cor cinza		11		-	-	
	7.0	1.5 m				7 (4+3)		-	-	
	8.0	1.5 m		Areia média a grosseira, cor bege acastanhada, com cascalheira calcária		2		-	-	
	9.0	1.5 m				22 (13+9)		-	-	
	10.0	1.5 m				11		-	-	
	11.0	1.5 m	Cretácico	Calcário cor bege, por vezes com alguma carsificação		9 (6+3)		-	-	
	12.0	1.5 m		Calcário cor bege		7	RQD=44%	W4-W3	F4-F5	
	13.0	1.5 m				60 (1 cm) (s/amostra)	RQD=62% (R) IR=97%	W3-W2	F4-F5	
	14.0	1.5 m		FIM DE SONDAGEM			RQD=83% (B) IR=100%	W3-W2	F3-F4	
	15.0	1.5 m								
	16.0	1.5 m								
	17.0	1.5 m								
	18.0	1.5 m								

Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	EQUIPAMENTO ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 13.5m Cota aproximada: 3.50m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 10.5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S1
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 25.07.2022 Data fim: 26.07.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	SONDAGEM: S2
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 26.07.2022 Data fim: 27.07.2022 — Folha:01/02	

Furação ϕ	Profundidade (m)	Manobras	Idade/Formação	Descrição Litológica	Simbologia	S.P.T. (Standard Penetration Test) Pancadas — 1ª fase / 2ª e 3ª fases	Recuper.(%) / R.Q.D. (%) (--*) * -Qualidade do maciço	Alteração	Fraturação	Piezómetro
Caroteiro T2-86mm	1.0	1.5 m	Atual	Toutvenant + Areia média a grosseira, cor bege, com fragmentos calcários (Aterro)		32 (15+17)		-	-	
	2.0	1.5 m						-	-	
	3.0	1.5 m	Plistocénico	Areia fina por vezes algo lodosa, cor acinzentada, com conchas — N.A.: 3.0m		4 (2+2)		-	-	
	4.0	1.5 m				7 (3+4)		-	-	
	5.0	1.5 m						-	-	
	6.0	1.5 m				12 (4+8)		-	-	
	7.0	1.5 m		Areia grosseira, cor acastanhada		7 (4+3)		-	-	
	8.0	1.5 m						-	-	
	9.0	1.5 m		Areia fina lodosa, cor castanha acinzentada		4 (2+2)	IR=47%	-	-	
	10.0	1.5 m	Cretácico	Calcarenito, cor bege, carsificado		(2 cm)		W4-W3	F4-F5	
	11.0	1.5 m		Calcarenito, cor bege, muito carsificado, com preenchimento areno-argiloso		60 (s/amostra)	IR=6%	-	-	
	12.0	1.5 m				14 (7+7)	RQD=12% (MP) IR=100%	W3	F4-F5	
	13.0	1.5 m								
	14.0	1.5 m		Calcário cor bege, com alguma carsificação			IR=47%	W4-W5	F5-F4	
	15.0	1.5 m				(1 cm)				
	16.0	1.5 m				60 (s/amostra)	RQD=64% (R) IR=100%	W3-W2	F3-F4	
	17.0	1.5 m		FIM DE SONDAGEM						
	18.0									

Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	ELLETTARI - EK 200 EQUIPAMENTO Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 16.5m Cota aproximada: 3.50m Coordeandas:

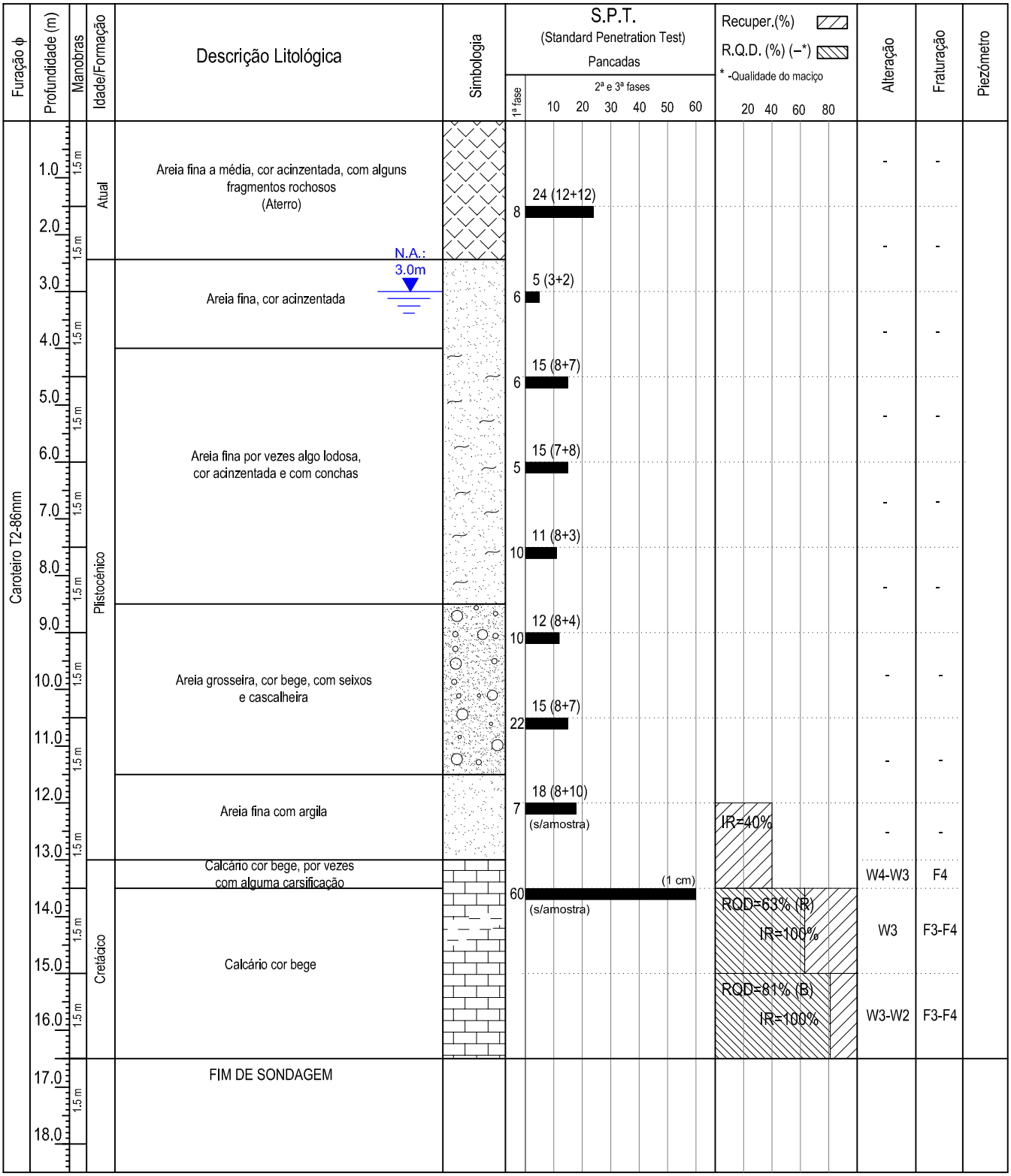
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 12m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S2
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 26.07.2022 Data fim: 27.07.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	**SONDAGEM: S3**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 27.07.2022 Data fim: 28.07.2022 — Folha:01/02	



Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	EQUIPAMENTO ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 16.5m Cota aproximada: 3.40m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 13.5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S3
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 27.07.2022 Data fim: 28.07.2022 — Folha:02/02	



REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT

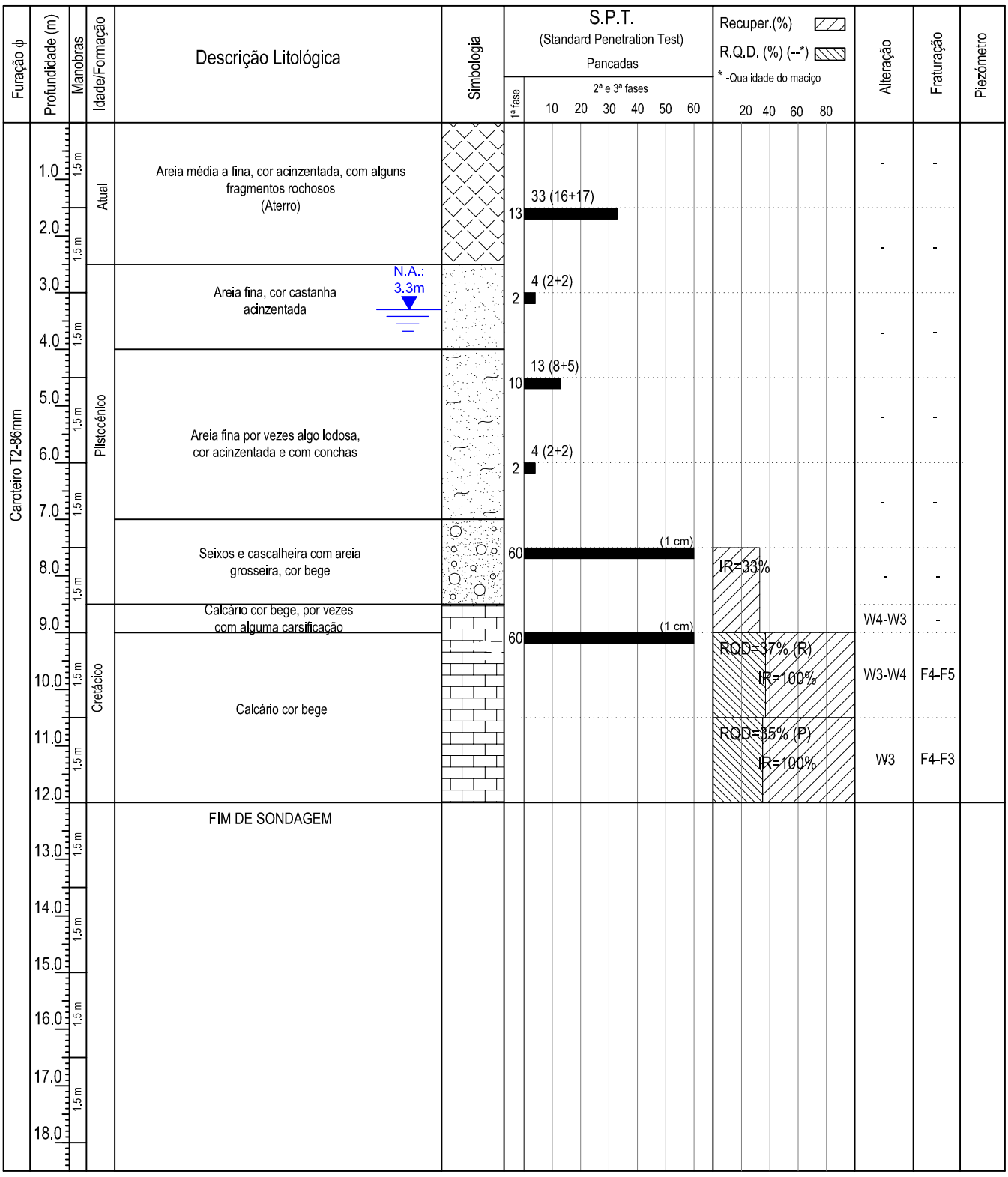
SONDAGEM: S4

Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz

Cliente: BioAdvance

Data início: 28.07.2022
Data fim: 29.07.2022

Folha:01/02



Profundidade do nível de água: N.A.: 3.3m	EQUIPAMENTO ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 12.0m Cota aproximada: 3.10m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 9m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S4
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 28.07.2022 Data fim: 29.07.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	**SONDAGEM: S5**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 29.07.2022 Data fim: 01.08.2022	Folha:01/02

Furação ϕ	Profundidade (m)	Manobras	Idade/Formação	Descrição Litológica	Simbologia	S.P.T. (Standard Penetration Test) Pancadas (1ª fase; 2ª e 3ª fases)	Recuper.(%) / R.Q.D. (%) (--*) * -Qualidade do maciço	Alteração	Fraturação	Piezómetro
Caroteiro T2-86mm	1.0	1.5 m	Atual	Areia fina a média com argila, cor bege, com fragmentos calcários (Aterro)		21 (12+9)		-	-	
	2.0	1.5 m						-	-	
	3.0	1.5 m		N.A.: 3.0m		22 (9+13)		-	-	
	4.0	1.5 m						-	-	
	5.0	1.5 m	Plistocénico	Areia fina, cor bege		12 (7+5)		-	-	
	6.0	1.5 m		Areia fina por vezes algo lodosa, cor acinzentada e com conchas		9 (5+4)		-	-	
	7.0	1.5 m				22 (8+14)		-	-	
	8.0	1.5 m						-	-	
	9.0	1.5 m		Areia fina, cor bege		48 (23+25)		-	-	
	10.0	1.5 m		Areia média a grosseira, cor bege, com seixos e cascalheira		(1 cm)		-	-	
	11.0	1.5 m						-	-	
	12.0	1.5 m				35 (20+15)		-	-	
	13.0	1.5 m		Areia muito fina, cor bege				-	-	
	14.0	1.5 m	Cretácico	Calcário cor bege		(1 cm) (s/amostra)	RQD=53% (R) IR=100%	W3	F3-F4	
	15.0	1.5 m								
	16.0	1.5 m					RQD=87% (B) IR=100%	W3-W2	F4-F3	
	17.0	1.5 m		FIM DE SONDAGEM						
	18.0									

Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	EQUIPAMENTO ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 16.5m Cota aproximada: 3.50m Coordeandas:

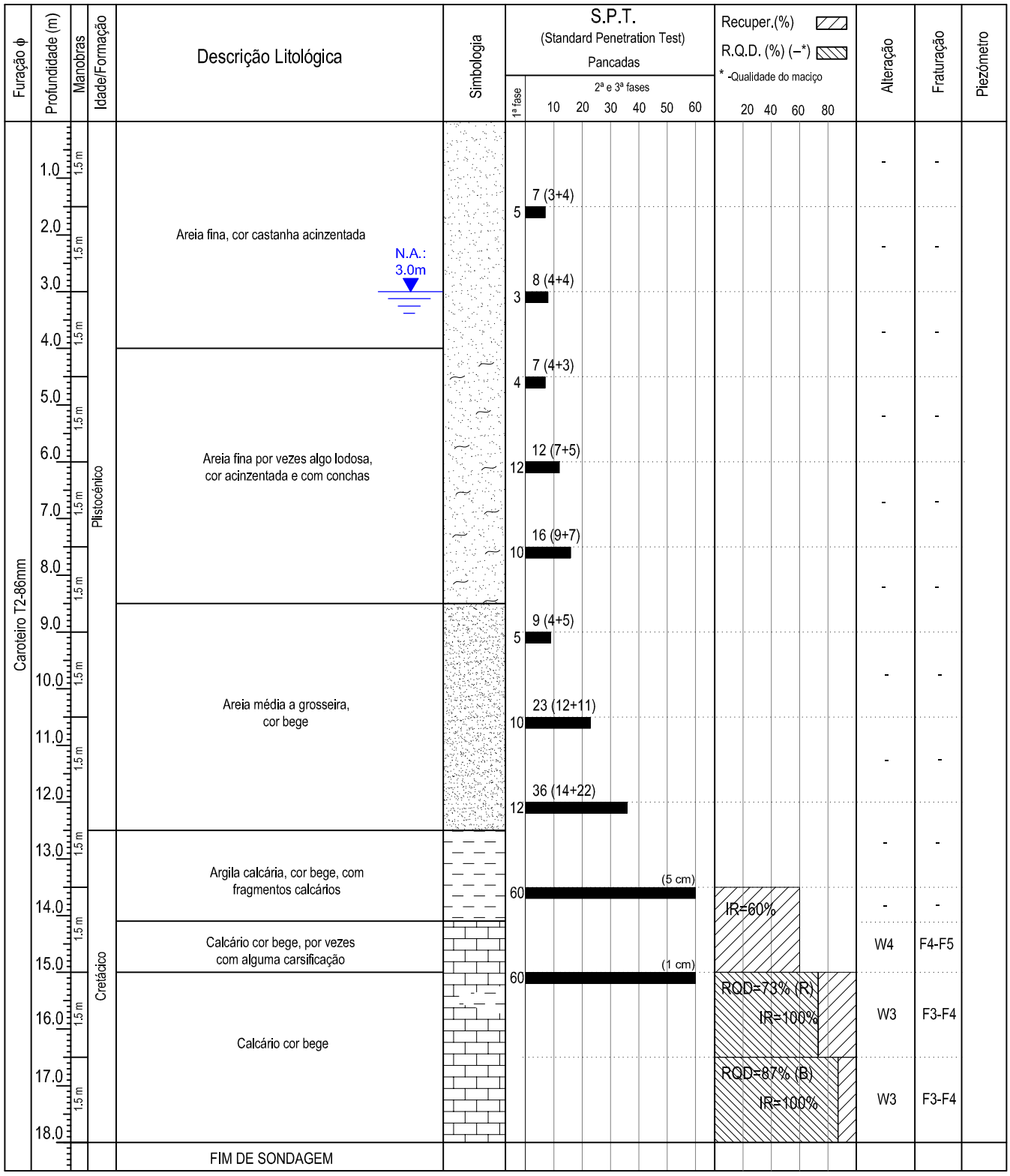
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 13.5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S5
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 29.07.2022 Data fim: 01.08.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	**SONDAGEM: S6**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 01.08.2022 Data fim: 02.08.2022	Folha:01/02



Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	ELLETTARI - EK 200 EQUIPAMENTO Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 18.0m Cota aproximada: 3.90m Coordeandas:

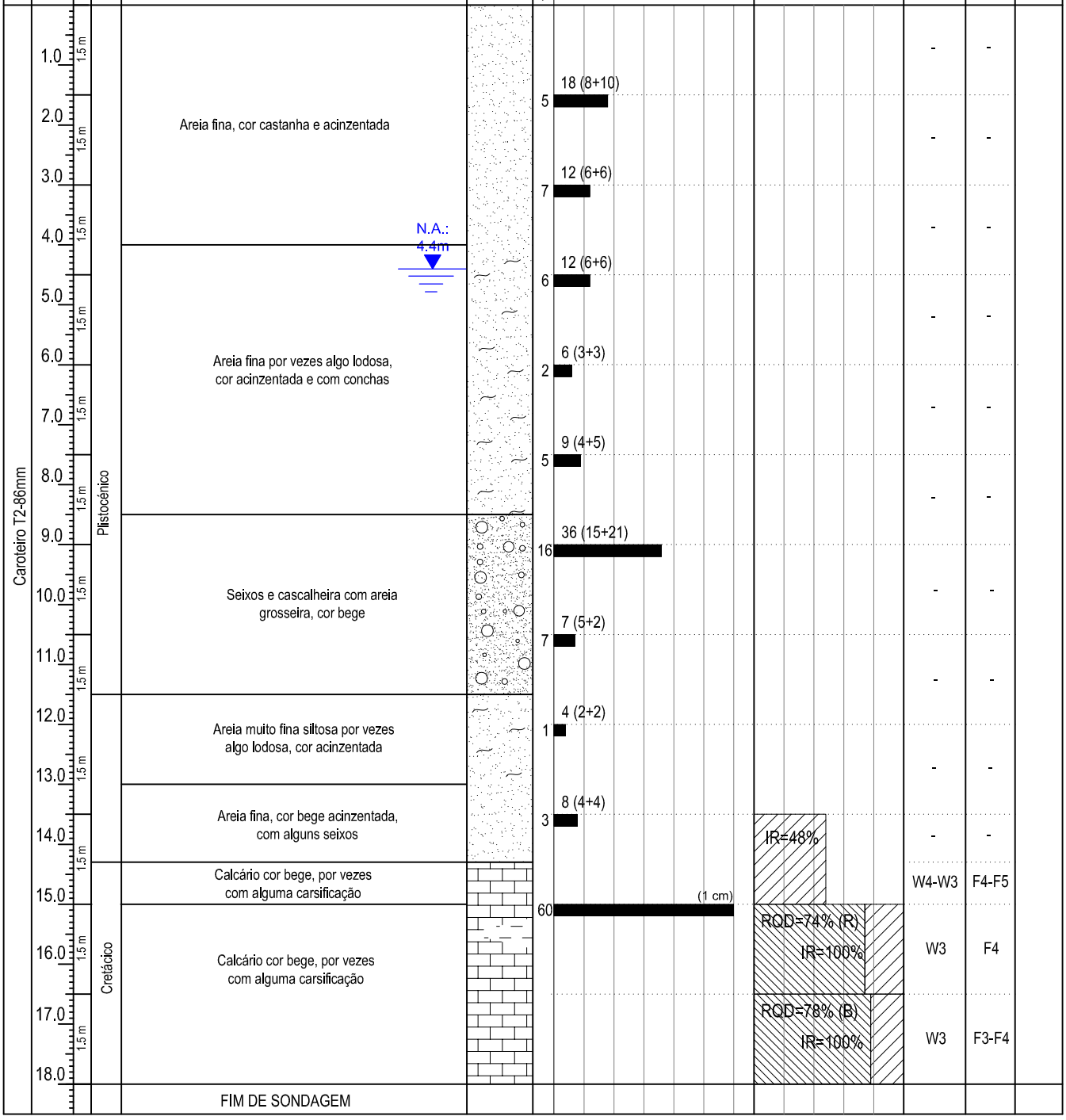
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 15m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S6
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 01.08.2022 Data fim: 02.08.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	SONDAGEM: S7
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 03.08.2022 Data fim: 04.08.2022	Folha:01/02



Profundidade do nível de água: N.A.: 4.4m	EQUIPAMENTO ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 18.0m Cota aproximada: 4.15m Coordeandas:

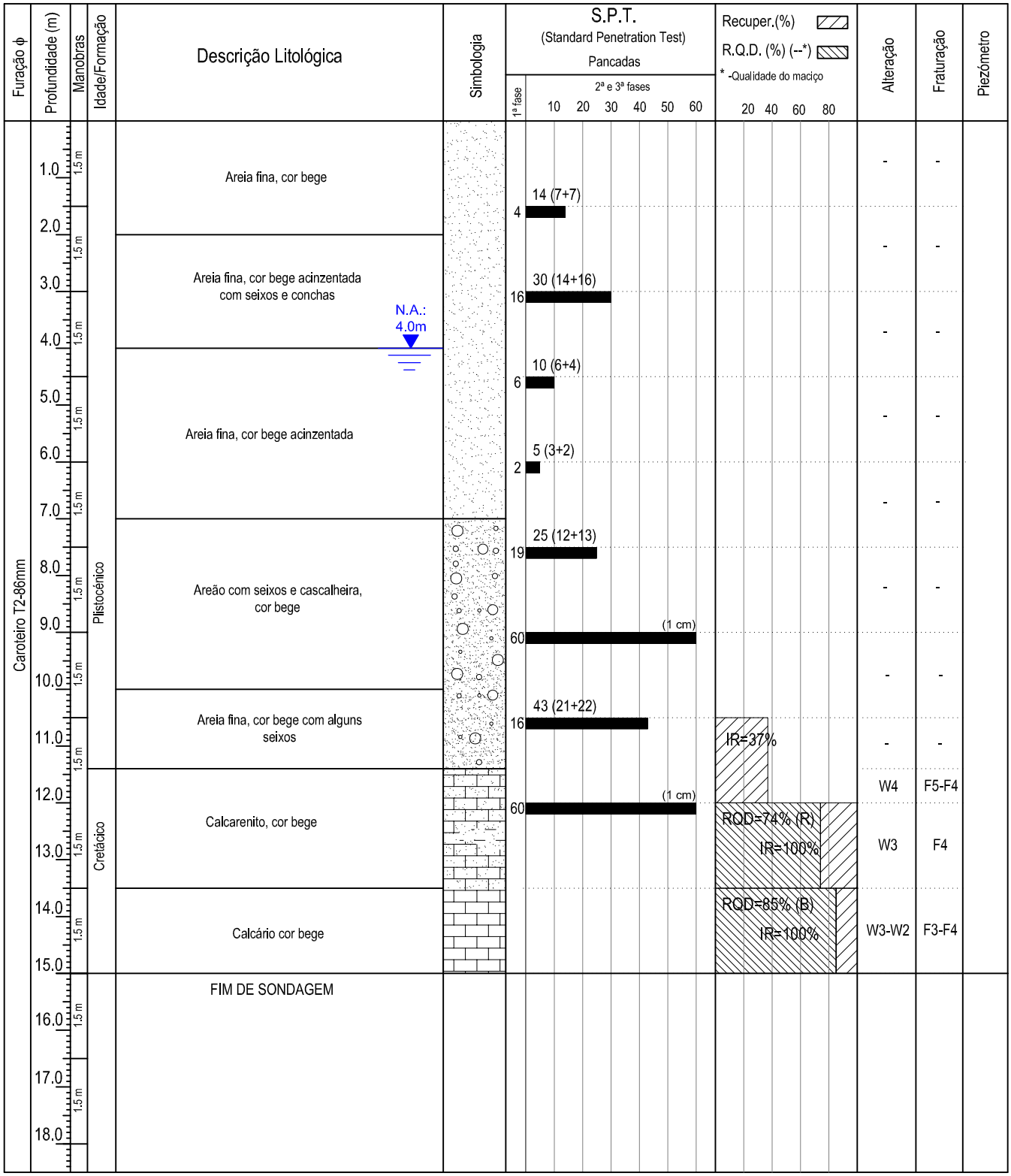
OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 13,5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	**SONDAGEM:** **S7**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 03.08.2022 Data fim: 04.08.2022	Folha:02/02



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	**SONDAGEM: S8**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 04.08.2022 Data fim: 05.08.2022 — Folha:01/02	



Profundidade do nível de água: N.A.: 4.0m	ELLETTARI - EK 200 — EQUIPAMENTO Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 15.0m Cota aproximada: 3.90m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 12m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S8
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 04.08.2022 Data fim: 05.08.2022 — Folha:02/02	



	REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT	SONDAGEM: S9
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 08.08.2022 Data fim: 09.08.2022 — Folha:01/02	

Furação ϕ	Profundidade (m)	Manobras	Idade/Formação	Descrição Litológica	Simbologia	S.P.T. (Standard Penetration Test) Pancadas (1ª fase; 2ª e 3ª fases)	Recuper.(%) / R.Q.D. (%) (--*) * -Qualidade do maciço	Alteração	Fraturação	Piezómetro
Caroteiro T2-86mm	1.0	1.5 m	Atual	Areia fina, cor bege acinzentada, com fragmentos rochosos (Aterro)		60 (12 cm)		-	-	
	2.0	1.5 m						-	-	
	3.0	1.5 m		N.A.: 3.0m		8 13 (6+7)		-	-	
	4.0	1.5 m		Areia fina a média por vezes algo lodosa, cor acinzentada e com conchas		10 24 (15+9)		-	-	
	5.0	1.5 m						-	-	
	6.0	1.5 m				3 6 (3+3)		-	-	
	7.0	1.5 m						-	-	
	8.0	1.5 m	Plistocénico	Areia grosseira, cor bege, com seixos e cascalheira		15 33 (13+20)	IR=8%	-	-	
	9.0	1.5 m				60 (1 cm) (s/amostra)	IR=5%	-	-	
	10.0	1.5 m				5 13 (6+7)		-	-	
	11.0	1.5 m						-	-	
	12.0	1.5 m		Areia fina, cor bege acinzentada		6 15 (7+8)	IR=52%	-	-	
	13.0	1.5 m		Calcarenito, cor bege		60 (1 cm)		W4-W3	F4-F5	
	14.0	1.5 m	Cretácico				RQD=67% (R) IR=100%	W3-W2	F3-F4	
	15.0	1.5 m		Calcário cor bege						
	16.0	1.5 m					RQD=43% (P) IR=100%	W3	F4-F3	
	17.0	1.5 m		FIM DE SONDAGEM						
	18.0									

Profundidade do nível de água:	EQUIPAMENTO	
N.A.: 3.0m	ELLETTARI - EK 200 Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 16.5m Cota aproximada: 3.60m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 13.5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	**SONDAGEM:** **S9**
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance The Next Generation, Lda.
	Data início: 08.08.2022 Data fim: 09.08.2022	Folha:02/02



REGISTO DE SONDAGEM À ROTAÇÃO COM ENSAIOS SPT

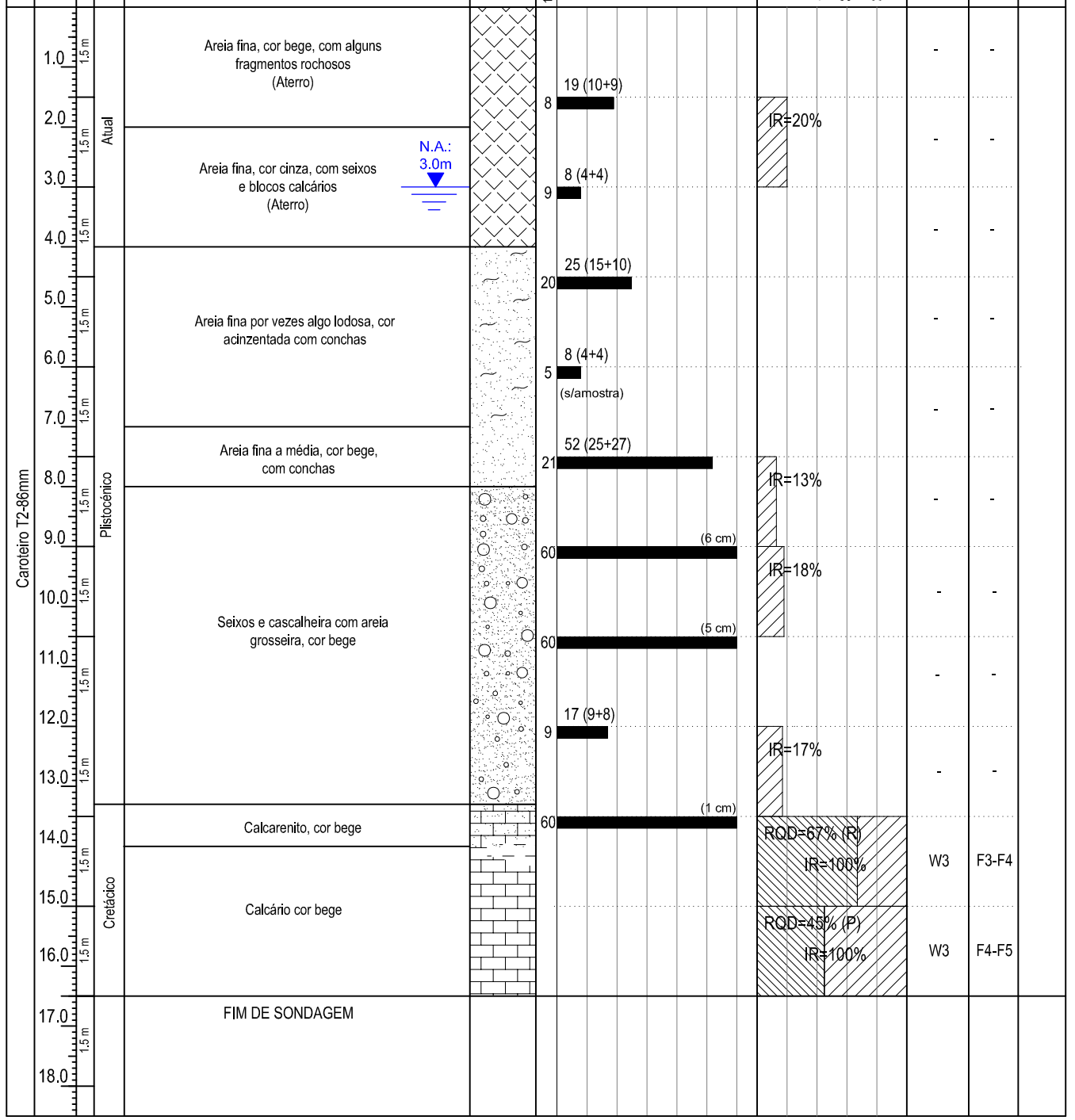
SONDAGEM: S10

Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz

Cliente: BioAdvance

Data início: 09.08.2022
Data fim: 10.08.2022

Folha:01/02



Profundidade do nível de água: N.A.: 3.0m	ELLETTARI - EK 200 EQUIPAMENTO Sondagem a rotação: Caroteiro T2-86 mm Tubo revestimento 98/89 mm	Comprimento: 16.5m Cota aproximada: 3.48m Coordeandas:

OBSERVAÇÕES: Utilizaram-se 13.5m de tubo de revestimento

Sondador: José Soares	Equipa: Paulo Resende	Responsável: Carlos Valente	Verificou: Paula Gonçalves	Escala: 1/100

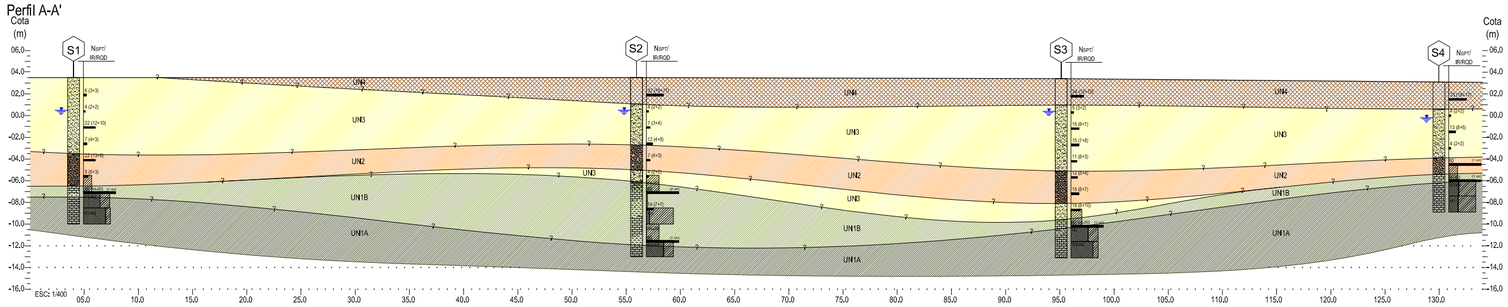
	REGISTO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRA	SONDAGEM: S10
	Obra/Local: Unidade industrial da BioAdvance - Porto da Figueira da Foz	Cliente: BioAdvance
	Data início: 09.08.2022 Data fim: 10.08.2022 — Folha:02/02	



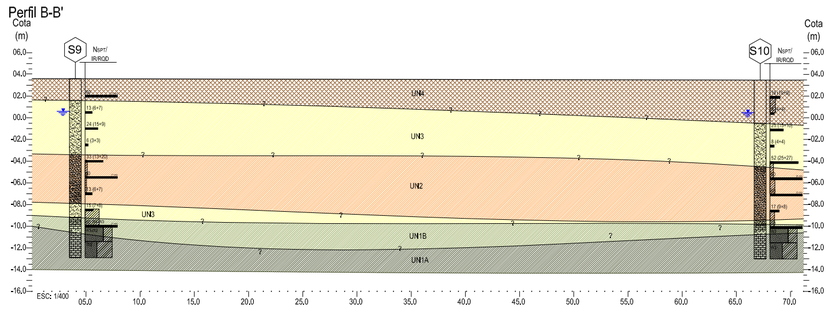
Anexo 3

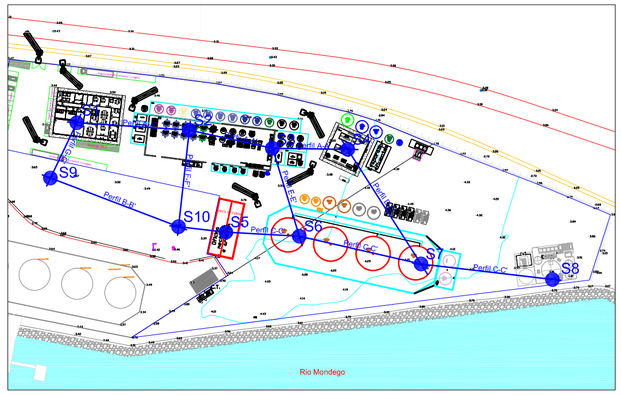
PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS

Perfil A-A'



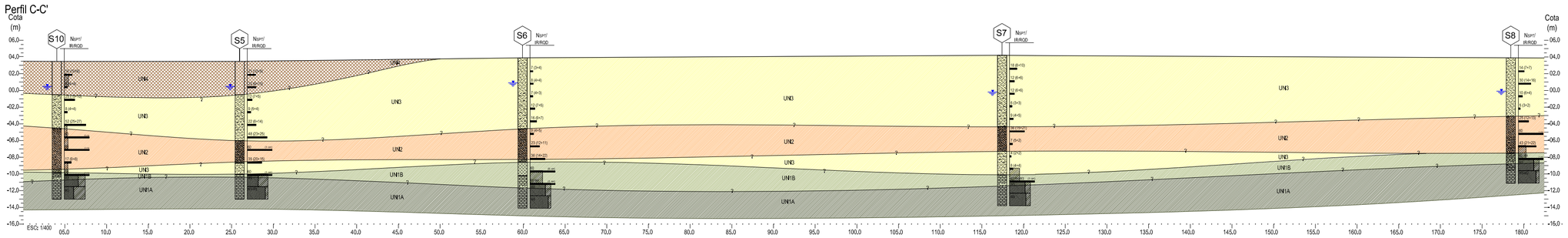
Perfil B-B'





Localização dos Perfis Geotécnicos ESC 1:2000

Perfil C-C'



Dada a distância entre sondagens, os limites e espessuras apresentadas, são meramente indicativas (não representativas)

LEGENDA

Atual:

- UN4 — Aterro: 4 < N_{SPT} < 33

Plistocénico:

- UN3 — Areia fina a média, por vezes lodosa e com conchas, solta a medianamente compacta: 4 < N_{SPT} < 30
- UN2 — Areia média a grosseira, com seixos e cascalheira, medianamente compacta a muito compacta: 7 < N_{SPT} < 60

Cretácico:

- UN1B — Calcário com carsificação, com zonas de preenchimento argiloso: 14 < N_{SPT} < 60
- UN1A — Calcário p/v com alguma carsificação (W3-W4 a W3-W2)

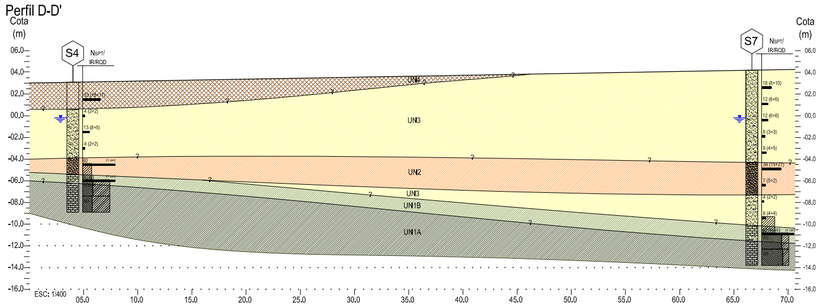
Sondagem com ensaios SPT — N_{SPT} / IR/RQD

Limite geológico-geotécnico possível

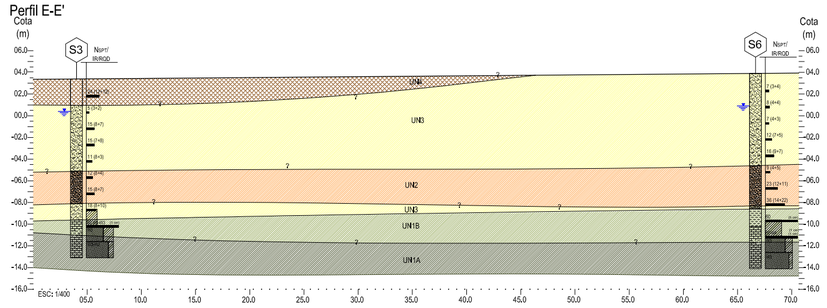
- -Ensaio SPT
- - Recuperação
- - RQD
- - Nível de água

CLIENTE: **BioAdvance, Lda.**		
OBRA: Unidade industrial da BioAdvance		
LOCAL: Porto da Figueira da Foz		
DESENHO: Paula Gonçalves	DESIGNAÇÃO: PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS	DESENHO Nº: 2.1
DATA: Setembro 2022		FOLHA: A2

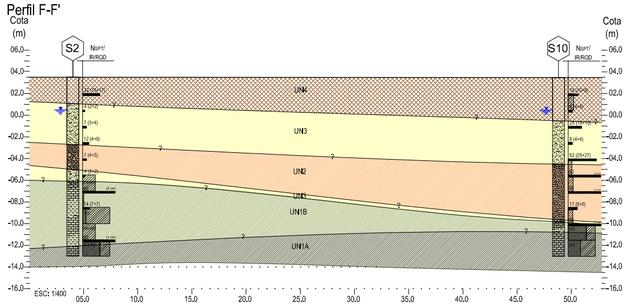
Perfil D-D'



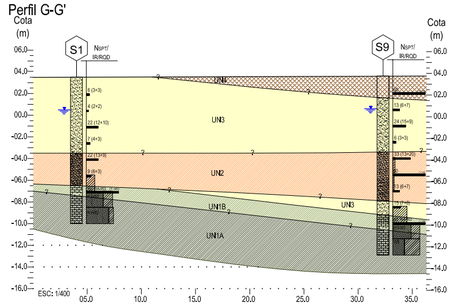
Perfil E-E'



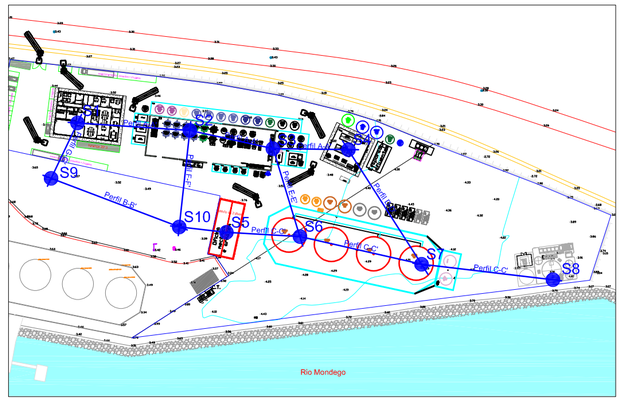
Perfil F-F'



Perfil G-G'



Dada a distância entre sondagens, os limites e espessuras apresentadas, são meramente indicativas (não representativas)



Localização dos Perfis Geotécnicos ESC 1:2000

LEGENDA

Atual:

- UN4 — Aterro: 4 < N_{SPT} < 33

Plistocénico:

- UN3 — Areia fina a média, por vezes lodosa e com conchas, solta a medianamente compacta: 4 < N_{SPT} < 30
- UN2 — Areia média a grosseira, com seixos e cascalheira, medianamente compacta a muito compacta: 7 < N_{SPT} < 60

Cretácico:

- UN1B — Calcário com carsificação, com zonas de preenchimento argiloso: 14 < N_{SPT} < 60
- UN1A — Calcário p/v com alguma carsificação (W3-W4 a W3-W2)

Sondagem com ensaios SPT — N_{SPT} IR/RQD

Limite geológico-geotécnico possível

-Ensaio SPT

- Recuperação

- RQD

- Nível de água

CLIENTE: **BioAdvance, Lda.**		
OBRA: Unidade industrial da BioAdvance		
LOCAL: Porto da Figueira da Foz		
DESENHO: Paula Gonçalves	DESIGNAÇÃO:	DESENHO Nº: 2.2
DATA: Setembro 2022	PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INTERPRETATIVOS	FOLHA: A2

b. Título Único Ambiental - TUA20230421001236

CÓDIGO DOCUMENTO: D20241211015817
CÓDIGO VERIFICAÇÃO: 7045-6b5d-c484-cc33

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

TUA
TÍTULO ÚNICO AMBIENTAL

O titular está obrigado a cumprir o disposto no presente título, bem como toda a legislação e regulamentos vigentes nas partes que lhes são aplicáveis.

O TUA compreende todas as decisões de licenciamento aplicáveis ao pedido efetuado, devendo ser integrado no respetivo título de licenciamento da atividade económica.

DADOS GERAIS

Nº TUA	TUA20230421001236
REQUERENTE	BIOADVANCE-THE NEXT GENERATION, LDA
Nº DE IDENTIFICAÇÃO FISCAL	507990650
ESTABELECIMENTO	Bioadvance - Porto da Figueira
CÓDIGO APA	APA09307443
LOCALIZAÇÃO	Avenida Saraiva de Carvalho
CAE	20591 - Fabricação de biodiesel
	20411 - Fabricação de sabões, detergentes e glicerina 38112 - Recolha de outros resíduos não perigosos

CONTEÚDOS TUA

- ENQUADRAMENTO
- LOCALIZAÇÃO
- EXPLORAÇÃO
- DESATIVAÇÃO/ENCERRAMENTO
- OBRIGAÇÕES DE COMUNICAÇÃO
- INDEFERIMENTO
- ANEXOS TUA

ENQUADRAMENTO

ENQ1 - SUMÁRIO

Sumário

Regime	Nº Processo	Indicador de enquadramento	Data de Emissão	Data de Entrada em Vigor	Data de Validade	Eficácia	Sentido da decisão	Entidade Licenciadora
OTR-RGGR-Regime simplificado	PL20221114010035	-	-	-	-		-	Agência Portuguesa do Ambiente
PCIP	PL20240812007263	Categoria 4.1b do Anexo I do REI - 20.000 t/ano de biodiesel e 4.000 t/ano de glicerina;	11-12-2024	-	-	Não	Indeferido	Agência Portuguesa do Ambiente
REAR	PL20221114010035	REAR	18-05-2023	18-05-2023	-	Não	Deferido condicionado	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro
RH- Captações (1)	PL20230421004042	Decreto-Lei n.º 226-A /2007, de 31 de maio, na sua redação atual	06-08-2024	05-08-2024	-	Não	Favorável Condicionado	Administração da Região Hidrográfica do Centro

Sumário - Utilizações

Código Utilização	Data de Emissão	Data de Entrada em Vigor	Data de Validade
Sem dados.			

Outras decisões

Regime	Nº Processo	Indicador de enquadramento	Data de Emissão	Data de Entrada em Vigor	Data de Validade	Eficácia	Sentido da decisão	Entidade Licenciadora
OTR-Vinculativo	PL20231228011914	OTR- Parecer Vinculativo (art.º 86 do RGGR)	11-06-2024	11-06-2024	-	Sim	Deferido	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro
Prospeção e pesquisa 1ª fase (2)	PL20221114010035	Decreto-Lei n.º 226-A /2007, de 31 de maio, na sua redação atual	21-04-2023	20-04-2023	20-04-2024	Sim	Favorável Condicionado	Administração da Região Hidrográfica do Centro
Prospeção e pesquisa 1ª fase (2)	PL20231228011914	Decreto-Lei n.º 226-A /2007, de 31 de Maio, na sua redação atual	-	-	-	Não	-	Administração da Região Hidrográfica do Centro

Outras decisões - Utilizações

Código Utilização	Data de Emissão	Data de Entrada em Vigor	Data de Validade

Sem dados.

LOCALIZAÇÃO

LOC1.1 - Mapa



LOC1.5 - Confrontações

Norte	Ramal ferroviário do Porto da Figueira da Foz
Sul	Rio Mondego

Este	Rio Mondego
Oeste	Asfalcentro

LOC1.6 - Área do estabelecimento

Área impermeabilizada não coberta (m2)	10 000,00
Área coberta (m2)	2 486,50
Área total (m2)	11 000,00

LOC1.7 - Localização

Localização	Espaço de Uso Especial – Infraestrutura Portuária, junto ao Terminal de Granéis Líquidos do Porto da Figueira da Foz, terreno sob jurisdição da Autoridade Portuária no Porto da Figueira da Foz

EXPLORAÇÃO

EXP1 - Medidas / Condições gerais a cumprir

Código	Medida/Condição a cumprir	Prazo de implementação	Demonstração do cumprimento
T000082	As alterações introduzidas nas instalações, complexos de instalações e atividades abrangidas de acordo com o n.º 2 do artigo 5.º, determinam a alteração do TEAR já emitido para a instalação.	Período de vida da instalação	Pedido de alteração

EXP4 - Ar

EXP4.1 - Ar - Emissões pontuais

EXP4.1.1 - Caraterização das fontes de emissão pontual

Código	Código da fonte	Código interno	N.º de cadastro /identificação da fonte atribuído pela CCDR	Altura (m)	Diâmetro (m)	Identificação das unidades contribuintes para a fonte	Potência térmica nominal (MWt)	Combustível	Sistema de Tratamento de Efluentes Gasosos (STEG)	Eficácia (%)	Parâmetro associado ao STEG
T000044	FF1		14545	16	0,750	Caldeira de Vapor 1	6,14	biodiesel			
T000042	FF2		14546	16	0,750	Caldeira de Vapor 2	6,14	biodiesel			
T000045	FF3		14547	16	0,500	Caldeira de Termofluído 1	1,16	biodiesel			
T000043	FF4		14548	16	0,500	Caldeira de Termofluído 2	1,16	biodiesel			

EXP4.1.2 - Monitorização das fontes de emissão pontual

Código	Código da fonte	Poluente	Valor limite de emissão ou emissão específica	Unidade do valor limite de emissão ou emissão específica	Frequência de monitorização	Período de referência	Teor O2 de referência	Métodos de medição	Condições cumprimento
T000054	FF1 e FF2	Partículas totais em suspensão (PTS)	20	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	EN 13284-1: 2017 (gama baixa) ISO 9096:2017 (gama alta)	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR
T000046	FF3 e FF4	Partículas totais em suspensão (PTS)	50	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	EN 13284-1: 2017 (gama baixa) ISO 9096:2017 (gama alta)	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR
T000078	FF1, FF2, FF3 e FF4	Monóxido de Carbono (CO)	sem VLE		ver condição T000084	média 30 minutos	3.0	EN 15058: 2017	n.º 3 artigo 13º do REAR
T000061	FF1, FF2, FF3 e FF4	Dióxido de Enxofre (SO2)	350	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	EN 14791: 2017	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR
T000050	FF1, FF2, FF3 e FF4	Sulfureto de Hidrogénio (H2S)	5	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	VDI3486-2: 1979	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR
T000048	FF1,FF2, FF3 e FF4	Óxidos de Azoto (expressos em NO2)	300	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	EN 14792: 2017	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR
T000074	FF1, FF2, FF3 e FF4	Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total)	200	mg/Nm3	2x por ano	média 30 minutos	3.0	EN 12619: 2013	Quadro 8 da Parte 1 do Anexo III do REAR

EXP4.1.4 - Medidas / Condições a cumprir relativamente às fontes de emissão pontual

Código	Medida/Condição a cumprir	Prazo de implementação	Demonstração do cumprimento
T000083	Registar o número de horas de funcionamento, associado a cada fonte de emissão de poluentes para a atmosfera.	Período de vida da instalação	Reporte anual
T000084	O parâmetro CO não se encontra sujeito a VLE, contudo deve ser monitorizado sempre que qualquer outro poluente for monitorizado.	Período de vida da instalação	autocontrolo
T000085	As monitorizações a realizar com a frequência de 2x por ano devem ser efetuadas duas vezes em cada ano civil, com intervalo mínimo de dois meses entre medições.	Período de vida da instalação	autocontrolo
T000086	Caso venha a existir um histórico de dados de emissão, obtidos por medição, que evidencie o cumprimento das disposições previstas no n.º 4 do art.º 15º do REAR, então a monitorização poderá passar a ser realizada com a frequência de 1x de 3 em 3 anos, dando disso conhecimento à CCDR Centro.	Período de vida da instalação	autocontrolo
T000087	Nas monitorizações a serem efetuadas "1 x de 3 em 3 anos", caso se verifique um aumento dos caudais mássicos dos poluentes emitidos para valores superiores aos limiares mássicos médios constantes no Quadro 1 da Parte 1 do Anexo II do REAR, deverá a frequência de monitorização passar, desde logo, a "2 x / ano", dando disso conhecimento à CCDR Centro.	Período de vida da instalação	autocontrolo

EXP4.2 - Emissões difusas

EXP4.2.1 - Caraterização das emissões difusas

Código	Código da fonte	Origem da emissão	Poluente	Valor limite de emissão ou emissão específica	Unidade do valor limite de emissão ou emissão específica	Frequência de monitorização	Período de referência	Métodos de medição
T000097	ED1	Reator 1						
T000098	ED2	Reator 2						
T000099	ED3	Reator 3						
T000100	ED4	Reator 4						
T000101	ED5	Reator 5						
T000102	ED6	Reator 6						
T000103	ED8	Reator 8						
T000104	ED7	Reator 7						
T000105	ED9	Reator 9						

Código	Código da fonte	Origem da emissão	Poluente	Valor limite de emissão ou emissão específica	Unidade do valor limite de emissão ou emissão específica	Frequência de monitorização	Período de referência	Métodos de medição
T000107	ED10	Reator 10						
T000108	ED11	Reator 11						
T000106	ED12	Reator 12						

EXP4.2.2 - Medidas / Condições a cumprir para as emissões difusas

Código	Medida/Condição a cumprir	Prazo de implementação	Demonstração do cumprimento
T000110	Apresentar a solução de captação e encaminhamento para a atmosfera exterior, através de chaminé com altura regulamentar, das emissões difusas de COV dos equipamentos processuais, incluindo informação sobre o Sistema de tratamento do efluente gasoso a implementar.	6 meses após emissão do TUA final (com a decisão de todos os regimes ambientais – REAR, RH e PCIP).	Apresentação da solução à CCDR Centro e APA

EXP8 - RH

EXP8.1 - Captação

EXP8.1.2 - Localização

Código	Código Utilização	Longitude	Latitude	Massa de Água	Classificação da Massa de Água
T000171	A043221.2023.RH4A.V1	-8,827465	40,146037	PT04O6_C2 :: ALUVIÕES DO MONDEGO	Medíocre

EXP8.1.3 - Caracterização Geral - Captação de água

Código	Código Utilização	Designação	Tipo de Captação	Tipo de Infraestrutura	Uso	Situação da Captação
T000172	A043221.2023.RH4A.V1	Furo Bioadvance	Subterrânea	Furo vertical	Particular	Principal

EXP8.1.5 - Perfuração

Código	Código Utilização	Método	Profundidade (m)	Diâmetro máximo (mm)	Isolamento anular até à profundidade de (m)
T000174	A043221.2023.RH4A.V1	Rotação com circulação direta e rotopercussão	210	350	15

EXP8.1.6 - Revestimento

Código	Código Utilização	Tipo	Profundidade (m)	Diâmetro máximo da coluna (mm)
T000175	A043221.2023.RH4A.V1	PVC	210	200

EXP8.1.9 - Caracterização - Regime de exploração

Código	Código Utilização	Caudal máximo instantâneo (l/s)	Volume máximo anual (m3)	Mês de maior volume captado	Volume máximo mensal - mês de maior volume captado (m3)
T000177	A043221.2023.RH4A.V1	17,4	180 000	Agosto	15 000

EXP8.1.10 - Caracterização do equipamento de extração

Código	Código Utilização	Tipo de equipamento de extração	Energia	Potência do sistema de extração (cv)	N.º horas / dia em extração (h/d)	N.º dias / mês em extração (d/mês)	N.º meses / ano em extração (meses /ano)
T000178	A043221.2023.RH4A.V1	Bomba elétrica submersível	Elétrica	50	8	30	12

EXP8.1.11 - Finalidades

Código	Código Utilização	Finalidade	Tipo de tratamento à água captada
T000176	A043221.2023.RH4A.V1	Atividade industrial	Correcção do CaCO3

EXP8.1.14 - Autocontrolo

Código	Código Utilização	Condição	Frequência de amostragem
T000179	A043221.2023.RH4A.V1		Mensal

EXP8.1.16 - Condições Gerais

Código	Código Utilização	Condição
T000180	A043221.2023.RH4A.V1	O titular deverá respeitar o regime de exploração acima descrito.
T000181	A043221.2023.RH4A.V1	O titular deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras licenças exigíveis por outras entidades.
T000182	A043221.2023.RH4A.V1	O titular é obrigado a implementar as medidas adequadas à proteção e manutenção da captação.
T000183	A043221.2023.RH4A.V1	O titular da autorização fica obrigado a informar a entidade licenciadora, no prazo de 24 horas, de qualquer acidente grave que afete o estado das águas.
T000184	A043221.2023.RH4A.V1	Esta autorização caduca nas condições previstas no artigo 33º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
T000185	A043221.2023.RH4A.V1	Esta autorização só pode ser transmitida nas condições previstas no artigo 26º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
T000186	A043221.2023.RH4A.V1	Esta autorização poderá, a qualquer altura, ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28º e 32º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
T000187	A043221.2023.RH4A.V1	Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às entidades competentes, este título, bem como o acesso à captação e equipamentos a que respeitam esta autorização.
T000188	A043221.2023.RH4A.V1	As despesas com vistorias extraordinárias, inerentes à emissão deste título, ou que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.
T000189	A043221.2023.RH4A.V1	O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente autorização, bem como todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que for aplicável, e os que venham a ser publicados, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente autorização sejam aplicáveis.
T000190	A043221.2023.RH4A.V1	Em caso de incumprimento da presente autorização, o seu titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
T000191	A043221.2023.RH4A.V1	A matéria tributável da componente U é determinada com base no sistema de registo do volume de água captado definido no Anexo – Termos da instalação de um sistema de registo do volume de água captado.
T000192	A043221.2023.RH4A.V1	Sem prejuízo das sanções aplicáveis, sempre que o registo atualizado do volume de água captado, não seja entregue com a periodicidade definida no anexo correspondente ou até ao dia 15 de janeiro ao do ano de liquidação da TRH, o valor da componente U será estimado tendo por base o volume máximo mensal para o mês de maior consumo estabelecido nesta autorização.
T000193	A043221.2023.RH4A.V1	O titular fica sujeito, de acordo com o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho, ao pagamento da Taxa de Recursos Hídricos (TRH) calculada de acordo com a seguinte fórmula: TRH = U, em que U – utilização de águas sujeitas a planeamento e gestão públicas.
T000194	A043221.2023.RH4A.V1	O pagamento da taxa de recursos hídricos devida é efetuado no ano seguinte àquele a que a taxa respeite até ao termo disposto na Nota de Liquidação respetiva e pode ser feito de acordo com o previsto no número 4 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de junho.
T000195	A043221.2023.RH4A.V1	A falta de pagamento atempado fica sujeito a juros de mora à taxa legal em vigor, conforme dispõe o número 5 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 97 /2008, de 11 de junho, na sua redação atual.

EXP8.1.18 - Outras Condições

Código	Código Utilização	Condição
T000196	A043221.2023.RH4A.V1	Num raio de 50 metros, com centro na captação, não deve existir qualquer infiltração de águas residuais, com vista a minimizar a contaminação dos aquíferos.
T000197	A043221.2023.RH4A.V1	Caso venha a surgir conflito no que respeita ao uso da água com outros utilizadores do mesmo aquífero, cujas captações já existam, localizadas a uma distância inferior a 100 metros da titulada no presente documento, bem como eventual interferência com captações de abastecimento público, a utilização desta captação será condicionada aos resultados de um estudo hidrogeológico, com realização de ensaio de caudal, cuja realização ficará a cargo do utilizador, podendo este TURH ser revogado e ser imposta a reposição da situação inicial do terreno, de acordo com as indicações da autoridade competente.
T000198	A043221.2023.RH4A.V1	O titular obriga-se a instalar um sistema de registo (contador) do volume de água captado, devendo enviar à entidade licenciadora os consumos de água extraída, mediante o estipulado no anexo “Obrigações de comunicação”.

DESATIVAÇÃO/ENCERRAMENTO

ENC2 - Medidas / Condições a cumprir relativamente ao encerramentos e ou desativação da instalação

Código	Medida/Condição a cumprir	Prazo de implementação	Demonstração do cumprimento
T000088	Comunicação à CCDR Centro da cessação definitiva total ou parcial das atividades de que resulte a desativação das fontes de emissão. No caso da cessação parcial, indicar o n.º total de fontes desativadas, bem como a sua identificação.	Período de vida da instalação	Comunicação à CCDR Centro no prazo de 30 dias após desativação

OBRIGAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

OCom1 - Comunicações a efetuar à Administração

Código	Tipo de informação /Parâmetros	Formato de reporte	Periodicidade de comunicação	Data de reporte	Entidade
				Monitorização pontual: comunicação até 45 dias seguidos contados a partir da	

Código	Tipo de informação /Parâmetros	Formato de reporte	Periodicidade de comunicação	Data de reporte	Entidade
T000089	Emissões Ar	SILiAmb Emissões Ar / Formato de Envio Autocontrolo Emissões		data da realização da monitorização. O conteúdo dos relatórios de autocontrolo e a comunicação dos resultados das monitorizações devem ser efetuados de acordo com a Portaria n.º 221/2018, de 01 /08. Até à operacionalização da plataforma eletrónica única de comunicação de dados e ao abrigo do previsto no art.º 41º do Decreto Lei n.º 39 /2018, deve ser seguido o procedimento transitório publicado no portal da APA.	CCDR Centro
T000090	Reporte anual da informação de acordo com o conteúdo disponibilizado no Anexo V da Portaria 221/2018, de 1 de agosto.	Até à operacionalização da plataforma eletrónica única de comunicação de dados e ao abrigo do previsto no art.º 41º do Decreto Lei n.º 39 /2018, a comunicação deve ser efetuada através de email para o endereço geral@ccdrc.pt	Anual	Até 30 de abril do ano seguinte ao que se refere o reporte	CCDR Centro
T000091	Situações de emergência (funcionamento deficiente ou de avaria do sistema de tratamento de efluentes gasosos).	Formato digital ou qualquer via disponível que se mostre eficiente		Comunicação no prazo máximo de 48 horas após a ocorrência	CCDR Centro e APA
T000092	Situações de incumprimento de condições do TUA.	Em formato PDF para o endereço geral@ccdrc.pt		Comunicação no prazo máximo de 48 horas após a ocorrência; Relatório num prazo de 15 dias após a ocorrência	CCDR Centrro e APA
T000199	Enviar o volume de água captado (m3), registado no contador.	Portal SILIAMB, em "Licenciamento Único > Autocontrolo RH".	Trimestral	Após cada trimestre a contar da data de emissão.	APA / ARH Centro

INDEFERIMENTO

IND2 - Fundamentação da decisão de indeferimento

Código	Fundamentação da decisão de indeferimento
T000201	De acordo com o n.º 2 do artigo 36.º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, no caso de uma instalação sujeita ao regime prevenção de acidentes graves (RPAG), o pedido de licenciamento ambiental é entregue após a emissão do parecer da APA, favorável à localização e ou após a aprovação do relatório de segurança, nos termos do respetivo regime jurídico. O incompleto e ou incorreto preenchimento do simulador, que deveria conduzir ao enquadramento da instalação no regime PAG, configura condição suficiente para o indeferimento à luz do n.º 6, alínea b) do art.º 40.º do REI. (Ver Anexo I)

IND3 - Anexos

Código	Ficheiro	Descrição
T000203	Anexo I - Fundamentação de Indeferimento no âmbito do Decreto-Lei n.º 127_2013.pdf	Fundamentação de indeferimento associada à condição T000201.

CÓDIGO DOCUMENTO: D20241211015817
CÓDIGO VERIFICAÇÃO: 7045-6b5d-c484-cc33

Para realizar a validação do documento e comprovar que o documento apresentado corresponde ao TUA, aceda a "https://siliamb.apambiente.pt" e no link "Validar Título Único Ambiental", indique o código do documento e de verificação apresentados.

ANEXOS TUA

Anex1 - Anexos

Código	Ficheiro	Descrição
T000093	Edificio das Caldeiras Chamines-Alçados.pdf	Desenho Chaminés
T000094	Edificio das Caldeiras Chamines-Planta.pdf	Localização Chaminés
T000095	Edificio das Caldeiras Chamines-Localiz.Maq.Equip.Produtivos.pdf	Layout
T000096	Localização das Fontes Difusas.pdf	Fontes Difusas
T000109	Lista_fontes.pdf	Lista de Fontes Fixas
T000112	Identif_orgao_decisor.pdf	Identificação do Órgão Decisor
T000113	DSA_DAA847_2023.pdf	Análise de Alegações submetidas em sede de Audiência de Interessados

c. Relatório técnico Final, SondaLis (agosto de 2023)

SONDALIS
FUROS DE ÁGUA

quality evaluation center
ISO 9001:2015
certification

Rua Central nº 2| 2400-765 Amor - Leiria
Telf. 244 860 940 |919 978 239 | Fax. 255 860 945
info@sondalis.pt | www.sondalis.pt

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

(conforme o n.º3 do artigo 41-º do decreto-Lei n.º226-A/2007, de 31 de Maio)

1. INTRODUÇÃO

1.1. Finalidade da captação: Atividade industrial

1.2. Enquadramento Legal

Dono da Obra	Bioadvance - The Next Generation, Lda
N.º Contribuinte	507990650
Morada	Zona Industrial da Guia - Brejo - Lote 1 3105-467 Guia, Pombal
Processo Licenciamento	APA09307443
Utilização N.º	TUA20230421001236
Período da Empreitada	03-07-2023 a 31-07-2023
Equipamento Utilizado	SAT700

2. Localização Geográfica

SL1	Carta Militar	Local da Sondagem	Coordenadas
1/25.000	239		
Lugar		Porto da Figueira	
Freguesia		Figueira da Foz	
Concelho		Figueira da Foz	
Longitude			-8.827465
Latitude			40.146037

SONDALIS
FUROS DE ÁGUA

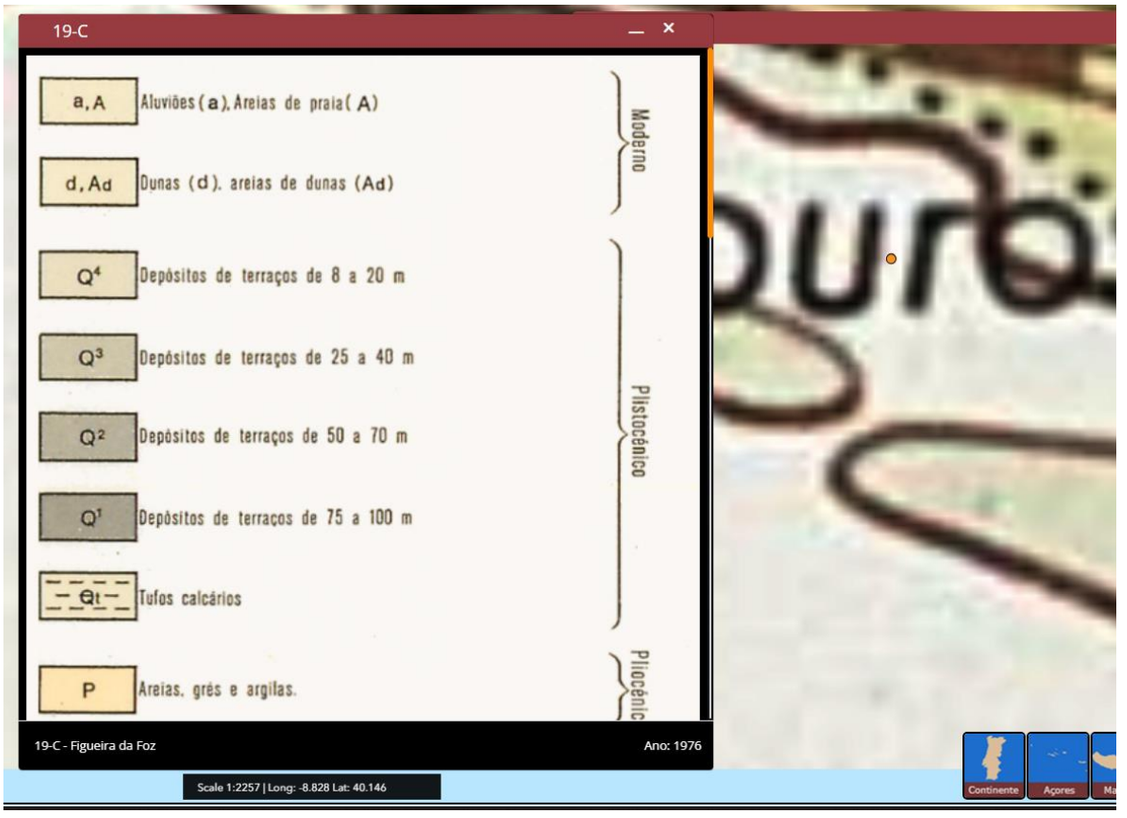
quality evaluation center
ISO 9001:2015
certification

Rua Central nº 2| 2400-765 Amor - Leiria
Telf. 244 860 940 |919 978 239 | Fax. 255 860 945
info@sondalis.pt | www.sondalis.pt

3. Localização Hidrogeológica

O furo de pesquisa e captação de água subterrânea G-23-10 está abrangido pela Folha 19-C, de Porto da Figueira da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50000, dos Serviços Geológicos de Portugal.

A captação está inserida no **Sistema aquífero da O7 - Figueira da Foz - Gesteira**, pertencendo à **Unidade Hidrogeológica de O - Orla Ocidental**. As formações aquíferas atravessadas pertencem ao Moderno (aluviões, areias de praia/dunas) e ao Plistocénico.



Extrato da carta geológica 19-C da Figueira da Foz, com o local da sondagem assinalado

4. Trabalhos Realizados

4.1. Perfuração:

Método de Perfuração:	Sistema de rotopercurssão (Ar)
Profundidade final:	210 metros
Diâmetro de Perfuração:	Dos 0 aos 18 m, igual a 300mm Dos 0 aos 210 m, igual a 7"

SONDALIS
FUROS DE ÁGUA

quality evaluation center
ISO 9001:2015
certification

Rua Central nº 2| 2400-765 Amor - Leiria
Telf. 244 860 940 |919 978 239 | Fax. 255 860 945
info@sondalis.pt | www.sondalis.pt

4.2. Sequência Geológica atravessada:

No decorrer dos trabalhos de sondagem, procedeu-se à recolha de amostras para classificação macroscópica.

Intervalo de Profundidade		Descrição Litológica
De (m)	Até (m)	Inferida
0	6	Areia
6	16	Seixo
16	66	Calcários
66	90	Areia
90	114	Arenitos
114	208	Areia
208	210	Calcários

4.3. Coluna de Revestimento

	Profundidade Inicial	Profundidade Final	Diâmetro (mm)
Tubo de Proteção	0	18	300
Coluna de Revestimento	0	210	200

4.4. Tubos Ralos

Intervalo de Profundidade	
De (m)	Até (m)
126	132
150	162
168	174
180	186
192	204

SONDALIS
FUROS DE ÁGUA

Rua Central nº 2| 2400-765 Amor - Leiria
Telf. 244 860 940 |919 978 239 | Fax. 255 860 945
info@sondalis.pt | www.sondalis.pt

4.5. Preenchimento do espaço anelar

Intervalo de Profundidade		Preenchimento
De (m)	Até (m)	
0	40	Cimento
40	210	Material Detrítico

4.6. Ensaio de desenvolvimento e verificação de caudal

Níveis de Produtividade:	90 m _= 50 m³/h 132 m = 60 m³/h
NHE (nível hidrostático):	m
Horas de limpeza:	6h

*valor estimado, medido aquando da limpeza do furo

SONDALIS
FUROS DE ÁGUA

quality evaluation center
ISO 9001:2015
certification

Rua Central nº 2| 2400-765 Amor - Leiria
Telf. 244 860 940 |919 978 239 | Fax. 255 860 945
info@sondalis.pt | www.sondalis.pt

5. Recomendações

5.1.- Em nenhumas circunstâncias deverão ser bombeadas caudais superiores aos recomendados, a fim de evitar o envelhecimento prematuro do furo.

5.2.- O arranque da bombagem deverá decorrer com a válvula de regulação de débito completamente fechada procedendo-se gradualmente à sua abertura até à obtenção do caudal recomendado. Quando pretender pôr termo à operação de bombagem, deverá fechar gradualmente a válvula de regulação de débito ou poderá optar por um quadro com arranque e paragem progressiva. Recomenda-se tubagem rígida roscada de forma a não danificar a tubagem do furo.

5.3.- O controle dos níveis de água deverá realizar-se, no mínimo, uma vez por mês.

5.4.- Os equipamentos de bombagem deverão ser revistos periodicamente.

5.5.- A coluna de suspensão da bomba submersível, não deverá ficar apoiada na tubagem de revestimento da captação.

5.6- Proteger a captação e a zona envolvente de qualquer hipótese de contaminação, ou da entrada de quaisquer objetos estranhos, que possam alterar o rendimento da captação ou até mesmo deteriora-la.

5.7.- A profundidade recomendada para o ralo da bomba está condicionada ao rebaixamento do nível piezométrico e ao caudal pretendido pelo dono da obra e nunca superior ao recomendado.

5.8.- Deverá se verificada no mínimo uma vez por mês, a água à saída do furo, de forma a ser avaliada se esta contém detritos sólidos em quantidades superiores ao normal. Em caso de afirmativo, deve-se proceder de imediato à retirada do grupo de bombagem e à limpeza do furo, de forma a evitar a deterioração da bomba.

5.9.- Recomenda-se a limpeza da captação, com o compressor de alta de pressão, de 5 em 5anos, para proteção do sistema de bombagem, proteção da captação, e melhor rendimento hidráulico

6. Outros elementos considerados relevantes no processo

6.1.- Os caudais e níveis aqui descritos, foram medidos com base na informação obtida a partir da limpeza com compressor. Para obter medições fidedignas terá de se proceder a um ensaio de caudal com bomba submersível.

6.2.- As condições hidrogeológicas poderão levar a alteração dos parâmetros agora constatados, não sendo da responsabilidade da Sondalis a alteração de níveis ou caudais, com o passar do tempo.

Amor, 17 Agosto de 2023

Nuno Filipe Carvalho Almeida

Geólogo, responsável pelo alvará n.º LA0120160.2021.RH4A

d. Dados de qualidade da água captada (agosto de 2024)

LABORATORIO TOMAZ

IPAC acreditação
L0274
ISO/IEC 17025
Ensaios

Relatório de Ensaio nº: 58244/2024 - Versão 1

Colhido por: Cliente
Produto: Água de Processo
Água - Ref.ª UIF-24.559 D16010 2024-08-21

BioAdvance - The Next Generation, Lda
Zona Industrial da Guia Lote 1

3105-467 Guia Pombal

Data Colheita: 21/08/2024
Data Início Análise: 21/08/2024
Data de Emissão: 05/09/2024

Data Entrada Lab.: 21/08/2024
Data Fim Análise: 05/09/2024

Definitivo

Ensaio / Método	Resultado ± U	Unidade	V.R.	V.Máx
pH *NP 411:1966*	6,7 (20,7 ºC) ± 0,3	Escala de Sorensen	---	---
Dureza total *MI n.º 219 (03.09.2021)*	71 ± 10	mg/l CaCO3	---	---
Ferro * *PNT 09/MIC/00-w/44_ICP-MS ****	0,249	mg/l Fe	---	---
Sólidos Suspensos Totais (SST) *SMEWW 2540 D, 24ª Ed.*	21 ± 3	mg/l	---	---
Oxigénio dissolvido * *SMEWW 4500-O G, 24ª Ed.*	4,4	mg/l O2	---	---

A colheita não está incluída no âmbito da acreditação do Laboratório Tomaz.
Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. As informações de identificação da amostra e data da colheita são da exclusiva responsabilidade do cliente.
* Ensaio não incluído no âmbito da acreditação do Laboratório Tomaz. *** Ensaio contratado a laboratório com o método acreditado.

A regra de decisão usada na avaliação de conformidade, não tem em conta a incerteza, exceto se acordado com o cliente.
"MI" indica método interno do Laboratório; "SMEWW" indica "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".
A acreditação segundo uma norma “NP EN ISO nnnnn” implica a acreditação para as respetivas normas “ISO nnnnn” e “EN ISO nnnnn” (ou respetiva norma nacional equivalente de outro país membro do CEN/CENELEC), quando existentes.
Os métodos de filtração por membrana não se aplicam a águas com elevadas cargas microbianas interferentes e matérias em suspensão.
Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).
"<X" inferior ao limite de quantificação do método de ensaio; Os resultados correspondem apenas às amostras ensaiadas.
Quando aplicável, é indicada a incerteza expandida, para um intervalo de confiança de 95%, com um fator de expansão de K = 2.
U: incerteza combinada, apresentada em valor absoluto, calculada ao resultado, para ensaios físico químicos; U: incerteza operacional relativa, calculada ao resultado, em valor absoluto, para ensaios microbiológicos de águas; U: incerteza técnica calculada ao resultado, apresentada em forma de intervalo de número de colónias, para ensaios microbiológicos de alimentos.
O cálculo da incerteza global é feito com recurso à fórmula Uan2+Uam2, sendo Uan a incerteza combinada e Uam a incerteza da amostragem.
A componente da incerteza da amostragem apenas é contabilizada quando a colheita é da responsabilidade do Laboratório Tomaz e está incluída no âmbito da acreditação.
A incerteza apresentada encontra-se dentro do âmbito da acreditação se o método de ensaio (componente incerteza da determinação) e de colheita (componente incerteza da amostragem) estiverem incluídos no âmbito da acreditação. A incerteza apresentada exclui-se do âmbito da acreditação quando o método de colheita ou o método de ensaio não são parte do âmbito da acreditação do Laboratório.
Este relatório de ensaio não pode ser reproduzido, a não ser na integra, sem o acordo escrito do Laboratório Tomaz.

Relatório autorizado por:

Pedro Timóteo

R. da Fontinha, s/ n
2410-219 Leiria

T. 244 830 460
(chamada para rede fixa nacional)

Email: geral@laboratoriotomaz.pt
www.laboratoriotomaz.pt

Beatriz Godinho Saúde

e. Verificação do enquadramento do projeto no artigo 4(7) da DQA (n.º5 do artigo 51º da Lei da Água)

Verificação do enquadramento do projeto no artigo 4(7) da DQA (n.º5 do artigo 51º da Lei da Água)

A transposição da DQA para o direito nacional ocorreu com a publicação da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), posteriormente alterada e republicada no Decreto-Lei n.º 130/2012 de 22 de junho, e pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho. O artigo 51º da Lei da Água que transpõe, para o direito nacional, o artigo 4º da DQA relativo às derrogações, considera admissível que se verifique o incumprimento dos objetivos ambientais, de modo que sejam cumpridos na totalidade os requisitos expressos nas alíneas a) a d) do n.º 5 do artigo 51º que correspondem às alíneas a) a d) do artigo 4(7) da DQA. Nomeadamente:

- Não se restabelecer o bom estado ou, o bom potencial ecológico.
- Não se conseguir evitar a deterioração do estado de uma massa de água devido a alterações recentes das características físicas de uma massa de água de superfície ou de alterações do nível das massas de águas subterrâneas.
- Não se evitar a deterioração do estado de uma massa de água classificada de Excelente para Bom em resultado do desenvolvimento sustentável de novas atividades humanas.

A autorização/licenciamento de uma nova ação/alteração e atividade humana de desenvolvimento sustentável requer a verificação do cumprimento da DQA, ou seja, é necessário verificar se a mesma pode ser responsável por deteriorar o estado da massa de água (alterando a qualidade dos elementos que suportaram a sua classificação) ou, por vir a impedir que se atinja o bom estado, o potencial ecológico ou, o bom estado das águas subterrâneas.

Esta verificação, pode concluir que a nova ação/empreendimento/projeto não implica incumprimento da DQA e, nesse caso, o procedimento de autorização/licenciamento pode prosseguir; ou é suscetível de afetar um objetivo da DQA sendo necessário aplicar o procedimento previsto no n.º 7 do artigo 4º (4(7)) da DQA (n.º5 do artigo 51º da Lei da Água).

Deste modo, tendo em consideração o tipo de projeto em análise, para a verificação do cumprimento da DQA é efetuada:

- Identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante), suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH.
- Identificação das pressões existentes.
- Identificação de zonas protegidas.
- Outros projetos que possam implicar, nas mesmas massas de água, impactes cumulativos.

Esta análise teve como base o documento disponibilizado pela APA: "Verificação do enquadramento de novas ações/modificações/atividades/projetos na Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água"[1].

Caracterização das massas de água

Na área do projeto ocorrem as seguintes massas de água:

- Água subterrânea: Aluviões do Mondego (PT04O6_C2) e Figueira da Foz – Gesteira (PT04O7).
- Água superficial: massa de água de transição Mondego-WB1 (PT04MON0681).

Para a sua caraterização foram utilizadas as fichas destas massas de água, apresentadas no PGRH – 3.º ciclo (APA, 2023), ver Quadro 1, 2 e 3.

Quadro 1 – Caraterização da massa de água subterrânea Aluviões do Mondego.

<table>
<tr><td>Código:</td><td>PT04O6_C2</td></tr>
<tr><td>Massa de água:</td><td>Aluviões do Mondego</td></tr>
<tr><td>Meio hidrogeológico:</td><td>Poroso - muito produtivo.</td></tr>
<tr><td>Área da MA:</td><td>151,5 km^2.</td></tr>
<tr><td>Recarga média anual a longo prazo:</td><td>31,38 hm^3/ano.</td></tr>
<tr><td>Zonas protegidas:</td><td>Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano (PTA704O6_C2).
Avaliação da zona protegida: Cumpre os objetivos específicos.</td></tr>
<tr><td>Pressões existentes:</td><td>
<table>
<tr><td>Pressões qualitativas:</td><td>Cargas difusas por setor de atividade: agricultura; floresta; pecuária.</td></tr>
<tr><td>Pressões quantitativas:</td><td>Urbano – abastecimento público; agricultura; pecuária; outros.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Avaliação do estado:</td><td>
<table>
<tr><td>Estado químico:</td><td>Elemento: fósforo total.
Tendência da concentração do(s) parâmetro(s): estabilidade</td></tr>
<tr><td>Estado quantitativo:</td><td>Recursos hídricos subterrâneos disponíveis: 25,11 hm^3/ano.
Tendência do nível piezométrico: descida.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Classificação do estado:</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>1.º Ciclo</th><th>2.º Ciclo</th><th>3.º Ciclo</th></tr>
<tr><td>Estado químico:</td><td>Medíocre</td><td>Bom</td><td>Medíocre</td></tr>
<tr><td>Estado quantitativo:</td><td>Bom</td><td>Bom</td><td>Bom, mas em risco</td></tr>
<tr><td>Estado global:</td><td>Medíocre</td><td>Bom</td><td>Medíocre</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Análise pressão-impacte-estado:</td><td>
<table>
<tr><th>Pressão(ões) significativa(s)</th><th>Impacte</th><th>Estado</th><th>Setor responsável</th></tr>
<tr><td>2.10 - Difusa - Outra</td><td>NUTR - Poluição por nutrientes</td><td>Químico: Medíocre</td><td>Agrícola</td></tr>
<tr><td>2.2 - Difusa - Agricultura</td><td>NUTR - Poluição por nutrientes</td><td>Químico: Medíocre</td><td>Agrícola</td></tr>
<tr><td>3.1 - Captação ou desvio de caudal - Agricultura</td><td>EXDI - Extrações excedem os recursos hídricos subterrâneos disponíveis</td><td>Quantitativo: Bom mas em risco</td><td>Agrícola</td></tr>
<tr><td>3.2 - Captação ou desvio de caudal - Abastecimento Público</td><td>EXDI - Extrações excedem os recursos hídricos subterrâneos disponíveis</td><td>Quantitativo: Bom mas em risco</td><td>Urbano</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Objetivos ambientais:</td><td>Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição difusa de origem agrícola e pecuária e a melhoria do estado das massas de água depende da sua capacidade de recuperação.</td></tr>
</table>

[1] https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/Licenciamento/UtilizacaoRH/PrimeiraEtapaVerificaoDQA.pdf

Código:	**PT04O6_C2**
Massa de água:	**Aluviões do Mondego**
Medidas previstas:	*Medidas do 2.º ciclo de planeamento:* - Redução de perdas no sistema de abastecimento de água do concelho de Coimbra (executada) *Medidas do 3.º ciclo de planeamento:* *Medidas específicas* - Caracterização do quimismo das massas de água subterrâneas da região hidrográfica (2022-2027). *Medidas regionais* - Implementação da Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais(ENEAPAI 2030): 2022-2027. - Aplicação dos princípios orientadores do Programa de Ação das Zonas Vulneráveis às massas de água com estado inferior a Bom resultante de atividades agrícolas: 2022-2027. - Condicionantes ambientais na avaliação dos projetos de gestão e valorização agrícola de efluentes pecuários e de lamas de ETAR: 2022-2027. - Condicionar a emissão e renovação de TURH das captações e, sempre que necessário, a sua revisão, nas massas de água com estado inferior a bom ou em sub-bacias com índice de escassez significativo, promovendo a utilização de origens de água alternativas: 2022-2027.
Efeitos resultantes das modificações:	- Estado quantitativo: possíveis efeitos indiretos, relacionados com a alteração do nível da massa de água subterrânea. - Estado químico: sem efeito. (Ver Quadro 4).

Quadro 2 – Caraterização da massa de água subterrânea Figueira da Foz – Gesteira.

Código:	**PT04O7**
Massa de água:	**Figueira da Foz – Gesteira**
Meio hidrogeológico:	Poroso - moderadamente produtivo.
Área da MA:	63,51 km^2.
Recarga média anual a longo prazo:	8,34 hm^3/ano.
Zonas protegidas:	Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano (PTA704O7). Avaliação da zona protegida: Cumpre os objetivos específicos.
Pressões existentes:	Pressões qualitativas: Cargas difusas por setor de atividade: agricultura; floresta; pecuária. Pressões quantitativas: Industria transformadora, urbano – abastecimento público; agricultura; pecuária; outros.
Avaliação do estado:	Estado químico: - Estado quantitativo: Recursos hídricos subterrâneos disponíveis: 6,67 hm^3/ano. Tendência do nível piezométrico: estabilidade.
Classificação do estado:	1.º Ciclo: Estado químico: Bom; Estado quantitativo: Bom; Estado global: Bom 2.º Ciclo: Estado químico: Bom; Estado quantitativo: Bom; Estado global: Bom 3.º Ciclo: Estado químico: Bom; Estado quantitativo: Bom; Estado global: Bom
Análise pressão-impacte-estado:	Pressão(ões) significativa(s): Sem pressões significativas; Impacte: SISI - Sem impacte significativo; Estado: Químico: Bom; Setor responsável: - Pressão(ões) significativa(s): Sem pressões significativas; Impacte: SISI - Sem impacte significativo; Estado: Quantitativo: Bom; Setor responsável: -
Objetivos ambientais:	-
Medidas previstas:	Medidas do 2.º ciclo de planeamento:

Código:	**PT04O7**
Massa de água:	**Figueira da Foz - Gesteira**
	- Controlo e Redução de Perdas nos Sistemas de Distribuição e Adução de Água da ABMG, nos concelhos de Soure, Montemor-o-Velho e Mira (em execução). Medidas do 3.º ciclo de planeamento: - Caracterização do quimismo das massas de água subterrâneas da região hidrográfica (2022-2024).
Efeitos resultantes das modificações:	Estado quantitativo: possíveis efeitos indiretos, relacionados com o desenvolvimento de nova atividade humana sustentável (captação da água). Estado qualitativo: sem efeitos. (Ver Quadro 4).

Quadro 3 – Caraterização da massa de água superficial – águas de transição Mondego-WB1.

Código:	**PT04MON0681.**
Massa de água:	**Mondego-WB1.**
Tipologia:	Águas de transição: estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio.
Natureza:	Fortemente modificada.
Área da MA:	3,57 km^2.
Área da bacia da MA:	45,14 km^2.
Zonas protegidas:	- Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares) do Babedelo (PTCH2T). - Zona designada como Águas de Recreio (Águas Balneares) da Praia do Forte (PTCW8C). Outras zonas de proteção: - RAMSAR Estuário do Mondego (3PT017). - Zona Sensível Estuário do Mondego (PTTW10A). Avaliação das zonas protegidas: Cumpre os objetivos específicos.
Pressões existentes:	

Pressões qualitativas:	Cargas pontuais por setor de atividade: indústria transformadora e aquicultura e urbano – ETAR.
	Cargas difusas por setor de atividade: agricultura; floresta; pecuária.
Pressões quantitativas:	Indústria; aquicultura; agricultura; pecuária; outro.
Pressões hidromorfológicas:	- Intervenções costeiras – molhe. - Infraestruturas portuárias. - Apoios e estruturas em águas interiores. - Alteração do leito e da margem. - Inertes – dragagens.
Pressões biológicas:	Invasão (ou potencial invasão) de espécies exóticas: algas; invertebrados; peixes; plantas aquáticas dulçaquícolas; plantas terrestres.

Avaliação do estado:

Estado/ Potencial ecológico	Tipo de elemento de qualidade	Classificação (parâmetro responsável)
Estado/ Potencial ecológico:	Biológicos	Razoável (macroinvertebrados bentónicos)
	Físico-químicos gerais	Bom
	Hidromorfológicos	Bom
	Poluentes específicos	Bom
Estado químico:	Substâncias prioritárias	Bom

Classificação do estado:

	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Estado químico:	Bom	Bom	Bom
Estado/ potencial ecológico:	Medíocre	Medíocre	Razoável
Estado global:	Inferior a bom	Inferior a bom	Inferior a bom

Análise pressão-impacte-estado:

Pressão(ões) significativa(s)	Impacte	Estado	Setor responsável
2.10 - Difusa - Outra	NUTR - Poluição por nutrientes	Medíocre Químico	Agrícola
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	Medíocre	Agrícola

<table>
<tr><td>Código:</td><td colspan="4">PT04MON0681.</td></tr>
<tr><td>Massa de água:</td><td colspan="4">Mondego-WB1.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"><table>
<tr><td>3.1 - Captação ou desvio de caudal - Agricultura</td><td>EXDI - Extrações excedem os recursos hídricos subterrâneos disponíveis</td><td>Quantitativo Bom mas em risco</td><td>Agrícola</td></tr>
<tr><td>3.2 - Captação ou desvio de caudal - Abastecimento Público</td><td>EXDI - Extrações excedem os recursos hídricos subterrâneos disponíveis</td><td>Quantitativo Bom mas em risco</td><td>Urbano</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Objetivos ambientais:</td><td colspan="4">Estado/ potencial ecológico: 2022-2027.
- A recuperação de ecossistemas estuarinos requer mais tempo pelo que o bom estado só será alcançado em 2027.
- Intervenções nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais não foram concluídas antes de 2021 pelo que os seus efeitos na melhoria do estado das massas de água só será alcançada em 2027.
- Medidas de restauro ecológico que proporcionam impactes positivos graduais, mas requer um determinado período de recuperação das massas de água, pelo que só será alcançado em 2027.
- Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo da poluição de origem industrial em que a melhoria das massas de água requer um determinado período, pelo que só será alcançado em 2027.
- Medidas para atingir o bom estado estão associadas ao controlo de espécies invasoras com um grau de invasão elevado, o que dificulta o sucesso da remoção e obriga a técnicas mais complexas, que vão proporcionar impactes positivos graduais.
Estado químico: -.</td></tr>
<tr><td>Medidas previstas:</td><td colspan="4">Medidas do 2.º ciclo de planeamento:
- Remodelação da ETAR da Figueira da Foz, no concelho da Figueira da Foz (não executada).
- Intervenções das Águas da Figueira na bacia do Mondego - Sistema de drenagem por vácuo da Ilha da Morraceira, no concelho da Figueira da Foz (não executada).
- Beneficiação dos regadios coletivos tradicionais em exploração (executada).
- Definição de ações de minimização dos impactes das dragagens para a barra da Figueira da Foz, canais e bacias portuárias e sua posterior fiscalização (executada).
Medidas do 3.º ciclo de planeamento:
- Controlo e erradicação de espécies exóticas invasoras: Ludwigia grandiflora, Cortaderia selloana, Pennisetum villosum, Pennisetum setaceum e Alopochen aegyptiacus, no concelho da Figueira da Foz: 2022-2023.
- Remodelação da ETAR da Figueira da Foz (zona urbana - Vila Verde), no concelho da Figueira da Foz: 2022-2024.
- Combate as espécies invasoras exóticas aquáticas nos concelhos de Coimbra, Cantanhede, Montemor-o-Velho, Mira, Figueira Foz e Soure: 2023-2024.
- Elaboração do Programa Especial do Estuário do rio Mondego: 2023-2027.
- Reabilitação e valorização fluvial da rede hidrográfica no concelho da Figueira da Foz: 2024-2025.
- Implementação de melhorias na aquicultura Joao Paulo de Sousa Norinha: 2024-2026
- Implementação de melhorias na aquicultura Rustiventur - Organização de Eventos & Turismo, Lda.: 2024-2026.
- Implementação de melhorias na aquicultura José da Costa Canas: 2024-2026.</td></tr>
<tr><td>Efeitos resultantes das modificações:</td><td colspan="4">- Estado/potencial ecológico: possíveis efeitos dos indiretos relacionados com a modificação das características físicas da massa de água (dragagens de manutenção).
- Estado químico: possíveis efeitos dos indiretos relacionados com a modificação das características físicas da massa de água (dragagens de manutenção – projeto associado).
(Ver Quadro 5).</td></tr>
</table>

Relações causa-efeito

Neste ponto é realizada a caraterização das ações do projeto, na fase de funcionamento, com potencial efeito nas massas de água (Quadros 4 e 5). Em suma,

é necessário avaliar se a ação/modificação/alteração pode levar à deterioração ou comprometer que o bom estado/potencial das massas de água seja atingido (Quadros 5 e 6).

Quadro 4 – Efeitos causa-efeito do projeto nas massas de água subterrâneas.

Modificação/ alteração/ desenvolvimento de atividade sustentável ao abrigo artigo 4(7) DQA	Massas de água subterrâneas			
	Aluviões do Mondego		Figueira da Foz – Gesteira	
	Estado quantitativo	Estado químico	Estado quantitativo	Estado químico
Alteração do nível da massa de água subterrânea:	Possíveis efeitos indiretos (1).	Sem efeitos (1).	Sem efeitos (1).	Sem efeitos (1).
Desenvolvimento de nova atividade humana sustentável:	Sem efeitos (2).	Sem efeitos (3).	Possíveis efeitos indiretos (4).	Sem efeitos (3).

(1) A impermeabilização da área pode causar efeitos indiretos no sistema aquífero superficial, decorrente do seu rebaixamento, com efeitos apenas no local. Não sendo de prever efeitos no estado químico.
(2) Não ocorrerá a captação de água neste sistema aquífero. A impermeabilização não deverá afetar a sua recarga, que está associada à infiltração direta da precipitação sobre os depósitos aluvionares marginais ao rio Mondego e a partir do próprio rio.
(3) Todos os efluentes gerados são recolhidos e conduzidos ao evaporador de três estágios. O efluente resultante do evaporador de três estágios não tem condições para ser encaminhado para a rede pública de saneamento de águas residuais, por não cumprir com os valores limite de descarga, pelo que é enviado para tratamento na ETARI na área do projeto. Posteriormente, o efluente tratado é descarregado no coletor municipal gerido pelas Águas da Figueira, cumprindo as condições impostas pela entidade gestora.
(4) A água utilizada no processo industrial tem origem numa captação existente na unidade industrial, com título de utilização. O consumo anual estimado de água na instalação com origem nesta captação será de 17.393 m^3, muito inferior ao volume máximo anual de 180.000 m^3 indicado na licença. Além disso, este sistema aquífero não se encontra sobrexplorado.

Quadro 5 – Efeitos causa-efeito do projeto na massa de água superficial.

Modificação /alteração/ desenvolvimento de atividade sustentável ao abrigo artigo 4(7) DQA	Massas de água superficiais - Mondego-WB1.			
	Estado/potencial ecológico			Estado químico
	Elementos biológicos	Elementos de suporte		
		Hidromorfológicos	Físico-químicos e poluentes específicos	
Modificação das características físicas de uma massa de água superficial:	Possíveis efeitos dos indiretos (1).	Possíveis efeitos dos indiretos(1).	Possíveis efeitos dos indiretos(1).	Possíveis efeitos dos indiretos(1).
Desenvolvimento de nova atividade humana sustentável:	Sem efeitos (2).	Sem efeitos (2).	Sem efeitos (2).	Sem efeitos (2).

(1) Apenas as dragagens de manutenção (projeto associado) poderão ter efeitos nas caraterísticas físicas da massa de água.
(2) Todos os efluentes gerados no projeto serão tratados numa ETARI interna, previamente a ser descarregado no coletor municipal.

Quadro 6 – Possibilidade de relação causa efeito direto ou indireto para as massas de água subterrâneas.

Elementos e subelementos da Diretiva Quadro da Água (DQA)	Existe alguma possibilidade de relação causa efeito direto ou indireto	
	Aluviões do Mondego	Figueira da Foz – Gesteira
Estado quantitativo:	Não.	Não.
Estado químico:	Não.	Não.
Zonas protegidas:	Não. O estatuto das zonas protegidas das captações de água para consumo humano não serão afetadas.	

Quadro 7 – Possibilidade de relação causa efeito direto ou indireto para a massas de água superficiais – águas de transição.

Elementos subelementos da Diretiva Quadro da Água (DQA)	Existe alguma possibilidade de relação causa efeito direto e indireto
Elementos de suporte da qualidade hidromorfológica: - Regime marés (fluxo de água doce; exposição às vagas). - Condições morfológicas (variação da profundidade; quantidade, estrutura e substrato do leito; estrutura da zona intermareal).	Efeito indireto, relacionado com a alteração morfológicas nas dragagens de manutenção (projeto associado).
Elementos de suporte de qualidade química e físico-químicos gerais: - Condições gerais (transparência, condições térmicas, condições de oxigenação, salinidade, nutrientes). - Poluentes específicos.	Efeito indireto, relacionado com a alteração morfológicas decorrente das dragagens de manutenção (projeto associado).
Elementos de qualidade biológica: - Fitoplâncton. - Restante flora aquática (macroalgas, sapais e ervas marinhas). - Invertebrados bentónicos. - Fauna piscícola.	Efeito indireto, relacionado com a alteração morfológicas nas dragagens de manutenção (projeto associado).
Zonas protegidas:	- Não. As zonas de proteção relacionadas com as águas de recreio (águas balneares) não serão afetadas. - Incerteza. Em relação às outras zonas de proteção, nomeadamente o sítio RAMSAR do Estuário do Mondego, pode ter efeitos indiretos relacionados com as dragagens de manutenção (projeto associado).

Com base na informação compilada e na avaliação efetuada, tendo em conta o estado atual das massas de água subterrâneas e superficiais, presentes na área do projeto, considera-se que não existe relação causa-efeito direta entre o projeto e as massas de água. Nomeadamente, não irá afetar diretamente o quantitativo ou químico das massas de água e das zonas protegidas que dependem dessa massa de água, não interferindo com os objetivos estabelecidos.

Apenas são esperados efeitos indiretos nas massas de água subterrâneas e na superficial, nomeadamente:

- Em ambos os aquíferos, poderá ter apenas efeitos indiretos, em termos quantitativos, relacionados com a alteração do nível da massa de água subterrânea, decorrente da impermeabilização associada ao projeto, no aquífero superficiais dos Aluviões do Mondego, e relacionados com a captação de água, no aquífero Figueira da Foz-Gesteira.
- As dragagens de manutenção (projeto associado) poderão introduzir efeitos indiretos no estado/potencial ecológico, relacionados com a modificação das características físicas da massa de água superficial (dragagens de manutenção).

V Sistemas ecológicos

Elenco florístico

FLORA-ON - NE14	
Resultados de pesquisa:	340 taxa
Data de consulta:	15/04/2025
Território:	Portugal Continental
Citação:	J.D.Almeida, D.T.Holyoak, A.Carapeto, P.V.Araújo, J.Palhas, H.Engels, P.Beja, M.Porto, F.Covelo, D.Frade, V.Lopes, A.Petronilho, L.Lopes, J.Costa, R.António, P.Alves, H.d.U.d.Algarve, E.Serrão, C.Companhia, L.Zhang, C.Vila-Viçosa. 2025. Quadrícula UTM: NE14 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica
Link para esta pesquisa:	https://flora-on.pt/#1ne14
Pesquisa realizada:	Quadrícula UTM: NE14

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Aizoaceae	*Carpobrotus edulis*	Introduzida/ Exótica	-	Caméfito	111
Aizoaceae	*Mesembryanthemum nodiflorum*	Autóctone	-	Terófito	38
Alismataceae	*Alisma plantago-aquatica*	Autóctone	-	Hidrófito, Helófito	127
Amaranthaceae	*Amaranthus deflexus*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	102
Amaranthaceae	*Arthrocnemum macrostachyum*	Autóctone	-	Caméfito	32
Amaranthaceae	*Atriplex prostrata*	Autóctone	-	Terófito	87
Amaranthaceae	*Beta maritima*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	119
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	Inexistente	-	Terófito	200
Amaranthaceae	*Halimione portulacoides*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	59
Amaranthaceae	*Salicornia ramosissima*	Autóctone	-	Terófito	23
Amaranthaceae	*Salsola kali*	Autóctone	-	Terófito	49
Amaranthaceae	*Sarcocornia perennis*	-	-	Caméfito	57
Amaranthaceae	*Sarcocornia perennis subsp. alpini*	Autóctone	-	Caméfito	8
Amaranthaceae	*Suaeda albescens*	Autóctone	-	Terófito	27
Amaryllidaceae	*Allium nigrum*	Autóctone	EN	Geófito	21
Amaryllidaceae	*Leucojum autumnale*	Autóctone	LC	Geófito	272
Amaryllidaceae	*Narcissus pseudonarcissus subsp. major*	Autóctone	-	Geófito	6
Amaryllidaceae	*Pancratium maritimum*	Autóctone	-	Geófito	87
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus*	Autóctone	-	Fanerófito	345
Apiaceae	*Ammi majus*	Autóctone	-	Terófito	120
Apiaceae	*Crithmum maritimum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	77
Apiaceae	*Daucus carota*	-	-	Hemicriptófito	780
Apiaceae	*Daucus carota subsp. carota*	Autóctone	-	Hemicriptófito	403
Apiaceae	*Eryngium maritimum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	79
Apiaceae	*Eryngium pandanifolium*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	14
Apiaceae	*Foeniculum vulgare*	Autóctone	-	Hemicriptófito	615
Apiaceae	*Petroselinum segetum*	Autóctone	-	Terófito	31
Apiaceae	*Seseli tortuosum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	49
Apiaceae	*Torilis arvensis subsp. neglecta*	Autóctone	-	Terófito	194
Apocynaceae	*Vinca difformis subsp. difformis*	Autóctone	-	Hemicriptófito	235
Araceae	*Arisarum simorrhinum*	Autóctone	LC	Geófito	397
Araceae	*Arum italicum subsp. italicum*	Autóctone	LC	Geófito	389
Araceae	*Zantedeschia aethiopica*	Introduzida/ Exótica	-	Geófito	148
Araliaceae	*Hedera maderensis subsp. iberica*	Endémica da PI	-		48
Asparagaceae	*Agave americana*	Introduzida/ Exótica	-	Caméfito	87
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Autóctone	LC/ Anexo V	Geófito	556
Asparagaceae	*Scilla autumnalis*	Autóctone	-	Geófito	287
Asparagaceae	*Scilla monophyllos*	Autóctone	-	Geófito	334
Asparagaceae	*Urginea maritima*	Autóctone	-	Geófito	491
Aspleniaceae	*Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens*	Autóctone	-	Hemicriptófito	364
Aspleniaceae	*Ceterach officinarum subsp. officinarum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	248
Asteraceae	*Achillea ageratum*	Autóctone	-	Caméfito	154
Asteraceae	*Anacyclus radiatus*	Autóctone	-	Terófito	164
Asteraceae	*Andryala integrifolia*	Autóctone	-	Hemicriptófito	671
Asteraceae	*Arctium minus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	72
Asteraceae	*Arctotheca calendula*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	130
Asteraceae	*Artemisia campestris subsp. maritima*	Autóctone	-	Caméfito	72
Asteraceae	*Artemisia vulgaris*	Autóctone	-	Hemicriptófito	11
Asteraceae	*Aster squamatus*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito, Hemicriptófito	240
Asteraceae	*Aster tripolium subsp. pannonicus*	Autóctone	-	Helófito, Terófito, Hemicriptófito	45

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Asteraceae	*Bellis perennis*	Autóctone	-	Hemicriptófito	164
Asteraceae	*Bellis sylvestris*	Autóctone	-	Hemicriptófito	225
Asteraceae	*Bidens aurea*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	110
Asteraceae	*Bidens frondosa*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	289
Asteraceae	*Bombycilaena erecta*	De espontaneidade incerta	VU	Terófito	2
Asteraceae	*Calendula arvensis*	Autóctone	-	Terófito	575
Asteraceae	*Carduus tenuiflorus*	Autóctone	-	Terófito	401
Asteraceae	*Carlina hispanica*	Autóctone	-	Hemicriptófito	483
Asteraceae	*Carlina racemosa*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	256
Asteraceae	*Centaurea africana*	Autóctone	-	Hemicriptófito	42
Asteraceae	*Centaurea sphaerocephala subsp. lusitanica*	Endémica de PT	LC	Hemicriptófito	52
Asteraceae	*Centaurea sphaerocephala subsp. polyacantha*	Autóctone	-	Hemicriptófito	70
Asteraceae	*Chamaemelum mixtum*	Autóctone	-	Terófito	400
Asteraceae	*Cheirolophus sempervirens*	Autóctone	-	Caméfito	103
Asteraceae	*Cichorium intybus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	287
Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Autóctone	-	Hemicriptófito	289
Asteraceae	*Coleostephus myconis*	Autóctone	-	Terófito	528
Asteraceae	*Conyza bonariensis*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	136
Asteraceae	*Conyza sumatrensis*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	212
Asteraceae	*Cotula australis*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	71
Asteraceae	*Cotula coronopifolia*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	59
Asteraceae	*Cynara humilis*	Autóctone	-	Hemicriptófito	299
Asteraceae	*Dittrichia viscosa*	-	-	Caméfito	679
Asteraceae	*Dittrichia viscosa subsp. viscosa*	Autóctone	-	Caméfito	412
Asteraceae	*Galactites tomentosus*	Autóctone	-	Terófito	547
Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	171
Asteraceae	*Helichrysum italicum subsp. picardi*	Autóctone	-	Caméfito	109
Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Autóctone	-	Hemicriptófito	518
Asteraceae	*Inula crithmoides*	Autóctone	-	Caméfito	52
Asteraceae	*Lapsana communis subsp. communis*	Autóctone	-	Terófito	209
Asteraceae	*Leontodon taraxacoides*	-	-	Hemicriptófito	604
Asteraceae	*Leontodon tuberosus*	Autóctone	-	Geófito	187
Asteraceae	*Otanthus maritimus*	Autóctone	-	Caméfito	64
Asteraceae	*Picris echioides*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	283
Asteraceae	*Pseudognaphalium luteo-album*	Autóctone	-	Terófito	270
Asteraceae	*Pulicaria odora*	Autóctone	-	Hemicriptófito	297
Asteraceae	*Reichardia gaditana*	Autóctone	-	Hemicriptófito	69
Asteraceae	*Reichardia intermedia*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	140
Asteraceae	*Reichardia picroides*	Autóctone	-	Hemicriptófito	246
Asteraceae	*Scolymus hispanicus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	237
Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Autóctone	-	Terófito	536
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	585
Asteraceae	*Urospermum picroides*	Autóctone	-	Terófito	400
Boraginaceae	*Borago officinalis*	Autóctone	-	Terófito	173
Boraginaceae	*Lithodora prostrata subsp. prostrata*	Autóctone	-	Caméfito	204
Brassicaceae	*Arabidopsis thaliana var. thaliana*	Autóctone	-	Terófito	148
Brassicaceae	*Barbarea vulgaris*	Autóctone	-	Hemicriptófito	27
Brassicaceae	*Cakile maritima*	-	-	Terófito	116
Brassicaceae	*Cakile maritima subsp. integrifolia*	Autóctone	-	Terófito	12
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris*	Autóctone	-	Terófito	396
Brassicaceae	*Cardamine hirsuta*	Autóctone	-	Terófito	395
Brassicaceae	*Coronopus didymus*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	42
Brassicaceae	*Hirschfeldia incana*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	168
Brassicaceae	*Iberis procumbens subsp. microcarpa*	Endémica de PT	LC/ Anexo II,Anexo IV	Caméfito	27
Brassicaceae	*Iberis procumbens subsp. procumbens*	Endémica da PI	-	Caméfito	37
Brassicaceae	*Lobularia maritima subsp. maritima*	Autóctone	-	Caméfito	78
Brassicaceae	*Malcolmia littorea*	Autóctone	-	Caméfito	73
Brassicaceae	*Malcolmia ramosissima*	Autóctone	-	Terófito	15
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum subsp. raphanistrum*	Autóctone	-	Terófito	467
Brassicaceae	*Rapistrum rugosum*	-	-	Terófito	192
Campanulaceae	*Campanula erinus*	Autóctone	-	Terófito	281
Campanulaceae	*Campanula lusitanica subsp. lusitanica*	Autóctone	-	Terófito	438
Caprifoliaceae	*Lonicera periclymenum*	-	-	Fanerófito	620
Caprifoliaceae	*Sambucus nigra*	Autóctone	-	Fanerófito	326
Caryophyllaceae	*Arenaria conimbricensis subsp. conimbricensis*	Endémica da PI	-	Terófito	34
Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*	Autóctone	-	Terófito	487
Caryophyllaceae	*Herniaria ciliolata subsp. robusta*	Autóctone	-	Caméfito	26
Caryophyllaceae	*Illecebrum verticillatum*	Autóctone	-	Terófito	312

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Caryophyllaceae	*Paronychia argentea*	-	-	Hemicriptófito	317
Caryophyllaceae	*Petrorhagia nanteuilii*	Autóctone	-	Terófito	395
Caryophyllaceae	*Polycarpon alsinifolium*	Autóctone	-	Hemicriptófito	52
Caryophyllaceae	*Polycarpon tetraphyllum*	-	-	Terófito	417
Caryophyllaceae	*Polycarpon tetraphyllum subsp. tetraphyllum*	Autóctone	-	Terófito	203
Caryophyllaceae	*Sagina apetala*	Autóctone	-	Terófito	150
Caryophyllaceae	*Saponaria officinalis*	Autóctone	-	Hemicriptófito	264
Caryophyllaceae	*Silene gallica*	Autóctone	-	Terófito	527
Caryophyllaceae	*Silene latifolia*	Autóctone	-	Hemicriptófito	448
Caryophyllaceae	*Silene littorea subsp. littorea*	Autóctone	-	Terófito	61
Caryophyllaceae	*Silene longicilia*	Endémica de PT	LC/ Anexo II,Anexo IV	Hemicriptófito	75
Caryophyllaceae	*Silene niceensis*	Autóctone	-	Terófito	59
Caryophyllaceae	*Spergularia marina*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	22
Caryophyllaceae	*Stellaria media*	Autóctone	-	Terófito	502
Cistaceae	*Cistus crispus*	Autóctone	-	Caméfito	421
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*	Autóctone	LC	Fanerófito	489
Cistaceae	*Cistus salviifolius*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	590
Cistaceae	*Tuberaria lignosa*	Autóctone	-	Hemicriptófito	212
Colchicaceae	*Merendera montana*	Autóctone	-	Geófito	127
Convolvulaceae	*Calystegia soldanella*	Autóctone	-	Hemicriptófito	66
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	Autóctone	-	Hemicriptófito	490
Convolvulaceae	*Ipomoea indica*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	90
Crassulaceae	*Sedum album*	Autóctone	-	Caméfito	207
Crassulaceae	*Sedum sediforme*	Autóctone	-	Caméfito	163
Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*	Autóctone	-	Geófito	490
Cupressaceae	*Juniperus navicularis*	Endémica da PI	NT	Fanerófito	38
Cupressaceae	*Juniperus turbinata subsp. turbinata*	Autóctone	-	Fanerófito	91
Cyperaceae	*Bolboschoenus maritimus*	Autóctone	-	Geófito	94
Cyperaceae	*Carex divulsa subsp. divulsa*	Autóctone	-	Hemicriptófito	50
Cyperaceae	*Cladium mariscus*	Autóctone	-	Geófito	23
Cyperaceae	*Cyperus capitatus*	Autóctone	-	Geófito	60
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	Introduzida/ Exótica	-	Geófito	334
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Autóctone	-	Helófito,Geófito	67
Cyperaceae	*Cyperus longus*	Autóctone	-	Helófito,Geófito	336
Cyperaceae	*Kyllinga brevifolia*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	11
Cyperaceae	*Pycreus flavescens*	Autóctone	-	Helófito,Terófito	45
Cyperaceae	*Schoenoplectus lacustris*	-	-	Helófito	104
Cyperaceae	*Scirpoides holoschoenus*	Autóctone	-	Geófito	478
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*	Autóctone	-	Geófito	599
Dioscoreaceae	*Tamus communis*	Autóctone	-	Geófito	500
Dipsacaceae	*Scabiosa atropurpurea*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	287
Drosophyllaceae	*Drosophyllum lusitanicum*	Autóctone	VU	Caméfito	59
Ericaceae	*Arbutus unedo*	Autóctone	-	Fanerófito	477
Ericaceae	*Corema album*	Autóctone	-	Fanerófito	81
Ericaceae	*Erica ciliaris*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	198
Ericaceae	*Erica cinerea*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	239
Ericaceae	*Erica scoparia subsp. scoparia*	Autóctone	-	Fanerófito	234
Euphorbiaceae	*Chamaesyce maculata*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	165
Euphorbiaceae	*Euphorbia characias subsp. characias*	Autóctone	-	Fanerófito,Caméfito	141
Euphorbiaceae	*Euphorbia exigua subsp. exigua*	Autóctone	-	Terófito	50
Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia subsp. helioscopia*	Autóctone	-	Terófito	267
Euphorbiaceae	*Euphorbia paralias*	Autóctone	-	Caméfito	68
Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus*	-	-	Terófito	303
Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus var. peplus*	Autóctone	-	Terófito	39
Euphorbiaceae	*Euphorbia portlandica*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	40
Euphorbiaceae	*Euphorbia segetalis*	-	-	Hemicriptófito, Terófito	183
Euphorbiaceae	*Euphorbia terracina*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	65
Euphorbiaceae	*Mercurialis ambigua*	Autóctone	-	Terófito	464
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	76
Fabaceae	*Acacia dealbata*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	335
Fabaceae	*Acacia longifolia*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	131
Fabaceae	*Acacia melanoxylon*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	162
Fabaceae	*Acacia saligna*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	60
Fabaceae	*Anthyllis vulneraria subsp. maura*	Autóctone	-	Hemicriptófito	75
Fabaceae	*Dorycnium rectum*	Autóctone	-	Caméfito, Hemicriptófito	106
Fabaceae	*Dorycnopsis gerardi*	Autóctone	-	Hemicriptófito	138
Fabaceae	*Lathyrus ochrus*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	139
Fabaceae	*Lotus creticus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	72
Fabaceae	*Lupinus luteus*	Autóctone	-	Terófito	208
Fabaceae	*Medicago littoralis*	Autóctone	-	Terófito	72

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Fabaceae	*Medicago lupulina*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	136
Fabaceae	*Medicago marina*	Autóctone	-	Caméfito	72
Fabaceae	*Medicago polymorpha*	Autóctone	-	Terófito	366
Fabaceae	*Melilotus siculus*	Autóctone	-	Terófito	12
Fabaceae	*Trifolium angustifolium*	Autóctone	-	Terófito	558
Fabaceae	*Trifolium fragiferum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	34
Fabaceae	*Trifolium repens*	Inexistente	-	Hemicriptófito	513
Fabaceae	*Trifolium repens var. repens*	Autóctone	-	Hemicriptófito	125
Fabaceae	*Ulex europaeus*	-	-	Fanerófito,Caméfito	230
Fabaceae	*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*	Endémica da PI	-	Fanerófito, Caméfito	136
Fabaceae	*Vicia benghalensis*	Inexistente	-	Terófito, Hemicriptófito	233
Fabaceae	*Vicia dasycarpa*	Autóctone	-	Terófito	74
Fabaceae	*Vicia disperma*	Autóctone	-	Terófito	244
Fabaceae	*Vicia sativa subsp. sativa*	Autóctone	-	Terófito	369
Fagaceae	*Quercus coccifera*	-	-	Caméfito, Fanerófito	457
Fagaceae	*Quercus coccifera subsp. coccifera*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	236
Fagaceae	*Quercus faginea subsp. broteroi*	Autóctone	-	Fanerófito	185
Fagaceae	*Quercus lusitanica*	Autóctone	-	Fanerófito, Caméfito	150
Geraniaceae	*Erodium malacoides*	Autóctone	-	Terófito	178
Geraniaceae	*Erodium moschatum*	Autóctone	-	Terófito	417
Geraniaceae	*Geranium dissectum*	Autóctone	-	Terófito	340
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*	Inexistente	-	Hemicriptófito	539
Iridaceae	*Iris pseudacorus*	Autóctone	-	Helófito	174
Iridaceae	*Romulea bulbocodium*	Autóctone	-	Geófito	248
Juncaceae	*Juncus acutus*	Autóctone	-	Helófito, Hemicriptófito	110
Juncaceae	*Juncus bufonius*	Autóctone	-	Terófito	326
Juncaceae	*Juncus maritimus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	68
Juncaginaceae	*Triglochin maritimum*	Autóctone	-	Helófito, Hemicriptófito	17
Lamiaceae	*Clinopodium vulgare*	Autóctone	-	Terófito	391
Lamiaceae	*Lavandula pedunculata subsp. pedunculata*	Autóctone	-	Caméfito, Fanerófito	455
Lamiaceae	*Lycopus europaeus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	309
Lamiaceae	*Mentha pulegium*	Autóctone	-	Helófito, Hemicriptófito	411
Lamiaceae	*Mentha suaveolens*	Autóctone	-	Hemicriptófito	622
Lamiaceae	*Nepeta tuberosa subsp. tuberosa*	Autóctone	-	Hemicriptófito	75
Lamiaceae	*Origanum vulgare subsp. virens*	Autóctone	-	Caméfito	302
Lauraceae	*Laurus nobilis*	Autóctone	-	Fanerófito	247
Linaceae	*Linum bienne*	Autóctone	-	Hemicriptófito	423
Linaceae	*Radiola linoides*	Autóctone	-	Terófito	148
Lythraceae	*Lythrum salicaria*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Helófito	425
Malvaceae	*Lavatera cretica*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	265
Myricaceae	*Myrica faya*	Autóctone	-	Fanerófito	35
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	30
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	381
Myrtaceae	*Myrtus communis*	Autóctone	-	Fanerófito	334
Oleaceae	*Olea europaea*	-	-	Fanerófito	734
Onagraceae	*Epilobium hirsutum*	Autóctone	-	Helófito, Hemicriptófito	165
Onagraceae	*Epilobium parviflorum*	Autóctone	-	Helófito, Hemicriptófito	40
Onagraceae	*Oenothera stricta subsp. stricta*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	24
Orchidaceae	*Aceras anthropophorum*	Autóctone	-	Geófito	82
Orchidaceae	*Cephalanthera longifolia*	Autóctone	-	Geófito	137
Orchidaceae	*Ophrys tenthredinifera*	Autóctone	-	Geófito	137
Orobanchaceae	*Bartsia trixago*	Autóctone	-	Terófito	384
Orobanchaceae	*Orobanche arenaria*	Autóctone	VU	Epífito, Geófito	7
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	Autóctone	-	Hemicriptófito	243
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae*	Introduzida/ Exótica	-	Geófito	407
Papaveraceae	*Fumaria capreolata*	Autóctone	-	Terófito	113
Papaveraceae	*Fumaria muralis*	Autóctone	-	Terófito	169
Papaveraceae	*Glaucium flavum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	25
Papaveraceae	*Papaver rhoeas subsp. rhoeas*	Autóctone	-	Terófito	79
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	292
Pinaceae	*Pinus halepensis*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	47
Pinaceae	*Pinus pinaster*	Autóctone	-	Fanerófito	596
Pinaceae	*Pinus pinea*	De espontaneidade incerta	-	Fanerófito	229
Plantaginaceae	*Kickxia spuria subsp. integrifolia*	Autóctone	-	Terófito	77
Plantaginaceae	*Linaria pedunculata*	Autóctone	LC	Terófito, Hemicriptófito	18
Plantaginaceae	*Linaria polygalifolia subsp. polygalifolia*	Endémica da PI	-	Hemicriptófito	36
Plantaginaceae	*Linaria spartea*	Autóctone	-	Terófito	351
Plantaginaceae	*Misopates orontium*	Autóctone	-	Terófito	410
Plantaginaceae	*Plantago coronopus*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	656
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	Autóctone	-	Hemicriptófito	562
Plantaginaceae	*Plantago major subsp. intermedia*	Autóctone	-	Hemicriptófito, Terófito	314

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Plantaginaceae	*Veronica persica*	Autóctone	-	Terófito	187
Plumbaginaceae	*Limonium vulgare*	Autóctone	-	Caméfito	31
Poaceae	*Ammophila arenaria subsp. arundinacea*	Autóctone	-	Hemicriptófito	77
Poaceae	***Arundo donax***	**Introduzida/ Exótica**	**-**	**Hemicriptófito**	**378**
Poaceae	*Arundo micrantha*	Autóctone	-	Hemicriptófito	37
Poaceae	*Avena barbata*	Inexistente	-	Terófito	513
Poaceae	*Brachypodium sylvaticum*	Autóctone	-	Hemicriptófito	284
Poaceae	*Cortaderia selloana*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	162
Poaceae	*Corynephorus canescens*	Autóctone	-	Hemicriptófito	115
Poaceae	*Cutandia maritima*	Autóctone	-	Terófito	18
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Autóctone	LC	Hemicriptófito	235
Poaceae	*Dactylis glomerata*	-	-	Hemicriptófito	828
Poaceae	*Digitaria sanguinalis*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	201
Poaceae	*Elymus athericus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	8
Poaceae	*Elymus farctus*	-	-	Hemicriptófito	97
Poaceae	*Elymus farctus subsp. boreo-atlanticus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	31
Poaceae	*Hainardia cylindrica*	Autóctone	-	Terófito	37
Poaceae	*Holcus lanatus*	-	-	Hemicriptófito	513
Poaceae	*Hordeum murinum subsp. leporinum*	Autóctone	-	Terófito	180
Poaceae	*Lagurus ovatus*	Autóctone	-	Terófito	174
Poaceae	*Parapholis incurva*	Autóctone	-	Terófito	29
Poaceae	*Paspalum dilatatum*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	128
Poaceae	*Paspalum distichum*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	198
Poaceae	*Paspalum urvillei*	Introduzida/ Exótica	-	-	24
Poaceae	*Pennisetum villosum*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	16
Poaceae	*Phragmites australis*	Autóctone	-	Helófito,Hidrófito	190
Poaceae	*Piptatherum miliaceum*	-	-	Hemicriptófito	252
Poaceae	*Poa annua*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	247
Poaceae	*Poa bulbosa*	Autóctone	-	Hemicriptófito	234
Poaceae	*Poa infirma*	Autóctone	-	Terófito	47
Poaceae	*Spartina maritima*	Autóctone	-	Hemicriptófito	24
Poaceae	*Stenotaphrum secundatum*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	34
Poaceae	*Vulpia alopecuros subsp. alopecuros*	Autóctone	-	Terófito	44
Polygonaceae	*Polygonum equisetiforme*	Autóctone	-	Caméfito	69
Polygonaceae	*Polygonum maritimum*	Autóctone	-	Caméfito	69
Polygonaceae	*Polygonum persicaria*	Autóctone	-	Terófito	301
Polygonaceae	*Rumex conglomeratus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	235
Polygonaceae	*Rumex crispus*	Autóctone	-	Hemicriptófito	219
Polygonaceae	*Rumex pulcher subsp. woodsii*	Autóctone	-	Hemicriptófito	99
Pontederiaceae	*Heteranthera reniformis*	Introduzida/ Exótica	-	Hidrófito	12
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	-	-	Terófito	280
Potamogetonaceae	*Althenia filiformis*	Autóctone	-		5
Potamogetonaceae	*Potamogeton lucens*	Autóctone	EN	Hidrófito	5
Potamogetonaceae	*Potamogeton pectinatus*	Autóctone	-	Hidrófito	44
Primulaceae	*Anagallis arvensis-(1)*	Autóctone	-	Terófito	602
Primulaceae	*Anagallis arvensis-(1) subsp. arvensis*	Autóctone	-	Terófito	96
Ranunculaceae	*Anemone palmata*	Autóctone	-	Geófito	189
Ranunculaceae	*Delphinium pentagynum*	Autóctone	-	Geófito	96
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus*	Autóctone	-	Fanerófito	338
Rosaceae	*Agrimonia eupatoria*	-	-	Geófito	175
Rosaceae	*Geum sylvaticum*	Autóctone	-	Caméfito, Hemicriptófito	105
Rosaceae	*Prunus spinosa*	Autóctone	-	Fanerófito	119
Rosaceae	*Rubus ulmifolius var. ulmifolius*	Autóctone	-	Fanerófito	688
Rubiaceae	*Crucianella maritima*	Autóctone	-	Caméfito	83
Rubiaceae	*Galium aparine subsp. aparine*	Autóctone	-	Terófito	203
Rubiaceae	*Galium palustre*	-	-	Helófito	165
Rubiaceae	*Rubia peregrina*	Autóctone	-	Caméfito	490
Ruppiaceae	*Ruppia cirrhosa*	Autóctone	VU	Hidrófito, Geófito	20
Ruppiaceae	*Ruppia maritima*	Autóctone	NT	Hidrófito, Geófito	21
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	Autóctone	-	Fanerófito	527
Scrophulariaceae	*Myoporum laetum-(1)*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	20
Scrophulariaceae	*Scrophularia frutescens*	-	-	Caméfito	64
Selaginellaceae	*Selaginella denticulata*	Autóctone	-	Hemicriptófito	251
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima*	Introduzida/ Exótica	-	Fanerófito	170
Smilacaceae	*Smilax aspera*	Autóctone	-	Fanerófito	357
Solanaceae	*Datura stramonium*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	283
Solanaceae	*Physalis peruviana*	Introduzida/ Exótica	-	Hemicriptófito	18
Solanaceae	*Salpichroa origanifolia*	Introduzida/ Exótica	-	Caméfito	51
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito, Hemicriptófito	183
Solanaceae	*Solanum dulcamara*	Autóctone	-	Fanerófito	176
Solanaceae	*Solanum nigrum*	Autóctone	-	Terófito, Hemicriptófito	420

Família	Taxon	Naturalidade/ Endemismo	Categoria IUCN/ Anexos *	Tipo biológico	Nº de quadrículas
Tamaricaceae	*Tamarix africana*	Autóctone	-	Fanerófito	111
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium*	Autóctone	-	Fanerófito, Caméfito	659
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	Introduzida/ Exótica	-	Terófito	51
Typhaceae	*Typha domingensis*	Autóctone	-	Helófito	148
Typhaceae	*Typha latifolia*	Autóctone	-	Helófito	130
Urticaceae	*Parietaria judaica*	Autóctone	-	Caméfito	328
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	Autóctone	-	Caméfito	329
Vitaceae	*Vitis vinifera subsp. sylvestris*	Autóctone	-	-	61
Zosteraceae	*Zostera noltii*	Autóctone	NT	Hidrófito	28
Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris*	Autóctone	-	Terófito	126

Legenda: Endémica PT – endémica de Portugal continental; Endémica PI – endémica da Península Ibérica
* (*) Anexos DL 49/2005

Elenco faunístico

Estatuto de conservação em Portugal, com base na legislação existente a nível nacional:

Convenção de Berna Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa	Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro	- ANEXO II – Espécies da fauna estritamente protegidas; - ANEXO III – Espécies da fauna protegidas.
Convenção de Bona Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras da Fauna Selvagem	Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro	- ANEXO I – Espécies migradoras ameaçadas; - ANEXO II - Espécies migradoras cujo estado e conservação é desfavorável.
Diretivas Aves/ Habitat (DH)	Decreto-Lei n.º 156- A/2013, de 8 de novembro, Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro	- ANEXO A-I - Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de proteção especial. - ANEXO A-II - Espécies de aves cujo comércio é permitido nas condições previstas na alínea a) do n.º 7 do artigo 11.º (Espécies constantes do anexo A-II, quando as aves tenham sido legalmente capturadas ou mortas ou legalmente adquiridas de outro modo). - ANEXO B-II - Espécies animais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação. - ANEXO B-IV - Espécies animais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa. - ANEXO B-V - Espécies animais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objeto de medidas de gestão. - ANEXO D - Espécies cinegéticas.

Estatuto de conservação, apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados, de acordo com os critérios da UICN - União Internacional da Conservação da Natureza (2001):

EX - EXTINTO	Quando não restam quaisquer dúvidas que o último indivíduo morreu
EW - EXTINTO na NATUREZA	Quando o taxon é dado como sobrevivendo apenas em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua anterior área de distribuição
CR - CRITICAMENTE em PERIGO	Taxon enfrentando um risco de extinção na natureza extremamente elevado
EN - EM PERIGO	Taxon enfrentando um risco de extinção na natureza muito elevado
VU - VULNERÁVEL	Taxon enfrentando um risco de extinção na natureza elevado
NT - QUASE AMEAÇADO	Taxon que não se qualifica atualmente como Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuído uma categoria de ameaça num futuro próximo
LC - POUCO PREOCUPANTE	Taxon que não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado
DD - INFORMAÇÃO INSUFICIENTE	Taxon sobre o qual não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população
NE - NÃO AVALIADO	Taxon que ainda não foi avaliado pelos presentes critérios

Os habitats preferenciais, presentes na área de estudo, identificados são os seguintes:

F) Florestal.
A) Agrícola.
M) Matos.
CM) Espaços compartimentado e em moisaico.
ART) Urbano e outros espaços artificiais.
ZH) Zonas húmidas.

Quadro 2 – Espécies de AVES que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
ACCIPITRIDAE	*Accipiter nisus*	Gavião-da-europa	LC	II	II	A-I	F, A, CM
ACCIPITRIDAE	*Buteo buteo*	Águia-de-asa-redonda, Milhafre real, milhafre	LC	II	II	-	F
ACCIPITRIDAE	*Circus aeruginosus*	Águia-sapeira Tartaranhão-ruivo-dos-pauis	VU	II	II	A-I	ZH
ACCIPITRIDAE	*Hieraaetus pennatus*	Águia-calçada	NT	II	II	A-I	F
ACCIPITRIDAE	*Milvus milvus*	Milhano, Milhafre-real, Milhafre-de-rabo-bacalhau	CR/VU	II	II	A-I	F, CM, A
AEGYTHALIDAE	*Aegithalos caudatus*	Chapim-rabilongo	LC	III	-	-	F
ALAUDIDAE	*Alauda arvensis*	Laverca	LC	III	-	-	A,
ALAUDIDAE	*Galerida cristata*	Cotovia-de-poupa	LC	III	-	-	A
ALAUDIDAE	*Lullula arborea*	Cotovia-pequena, Cotovia-dos-bosques	LC	III	-	A-I	F, A, CM
ALCEDINIDAE	*Alcedo atthis*	Guarda-rios	LC	II	-	A-I	ZH
ANATIDAE	*Anas acuta*	Arrábio	LC	III	II	D	ZH
ANATIDAE	*Anas clypeata*	Pato-trombeteiro, Pato-colhereiro	EN/LC	III	II	D	ZH
ANATIDAE	*Anas crecca*	Marrequinho	LC	III	II	D	ZH
ANATIDAE	*Anas platyrhynchos*	Pato-real	LC	III	II	D	ZH
ANATIDAE	*Anas strepera*	Frisada	VU/NT	III	II	D	ZH
ANATIDAE	*Anser anser*	Ganso-bravo	NT	III	II	D	ZH
APODIDAE	*Apus apus*	Andorinhão-preto	LC	III	-	-	ART
APODIDAE	*Apus pallidus*	Andorinhão-pálido	LC	II	-	-	ZH
ARDEIDAE	*Ardea cinerea*	Garça-real	LC	III	-	-	ZH
ARDEIDAE	*Ardea purpurea*	Garça-vermelha	EN	II	II	A-I	ZH
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Garça-boieira	LC	II	-	-	F, ZH
ARDEIDAE	*Egretta garzetta*	Garça-branca	LC	II	-	A-I	ZH
ARDEIDAE	*Ixobrychus minutus*	Garça-pequena, Garçote	VU	II	II	A-I	ZH
CERTHIIDAE	*Certhia brachydactyla*	Trepadeira-comum	LC	II	-	-	F
CHARADRIIDAE	*Charadrius alexandrinus*	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	II	II	-	ZH
CHARADRIIDAE	*Charadrius hiaticula*	Borrelho-grande-de-coleira	LC	II	II	-	ZH
CHARADRIIDAE	*Pluvialis squatarola*	Tarambola-cinzenta	LC	III	II	-	ZH
CHARADRIIDAE	*Vanellus vanellus*	Abibe	LC	III	II	-	ZH
CICONIIDAE	*Ciconia ciconia*	Cegonha-branca	LC	II	II	A-I	F,A,ZH
COLUMBIDAE	*Columba livia*	Pombo-das-rochas	DD	III	-	D	ZH
COLUMBIDAE	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz	LC	-	-	D	F
COLUMBIDAE	*Streptopelia decaocto*	Rôla-turca	LC	III	-	-	ART
COLUMBIDAE	*Streptopelia turtur*	Rôla-comum, Rõla-brava	LC	III	-	D	CM
CORVIDAE	*Corvus corax*	Corvo	NT	III	-	-	A
CORVIDAE	*Corvus corone*	Gralha-preta	LC	-	-	D	CM
CORVIDAE	*Garrulus glandarius*	Gaio-comum	LC	-	-	D	F, M
CORVIDAE	*Pica pica*	Pega-rabuda	LC	II	-	D	A
CUCULIDAE	*Cuculus canorus*	Cuco	LC	III	-	-	F, CM, ZH
EMBERIZIDAE	*Emberiza cia*	Cia	LC	II	-	-	M,A
FALCONIDAE	*Falco peregrinus*	Falcão-peregrino	VU	II	II	A-I	ZH, ART
FALCONIDAE	*Falco subbuteo*	Ógea	VU	II	II	-	F, A, ZH, CM
FALCONIDAE	*Falco tinnunculus*	Peneireiro-vulgar	LC	II	II	-	A, CM, ART
FRINGILLIDAE	*Carduelis carduelis*	Pintassilgo	LC	II	-	-	CM, ART
FRINGILLIDAE	*Carduelis chloris*	Verdilhão	LC	II	-	-	CM, A
FRINGILLIDAE	*Fringilla coelebs*	Tentilhão	LC	III	-	-	M, F, CM, ART
FRINGILLIDAE	*Serinus serinus*	Chamariz, Milheirinha	LC	II	-	-	ART, F, A, ZH, A
HAEMATOPODIDAE	*Haematopus ostralegus*	Ostraceiro	NT	III	-	-	ZH
HIRUNDINIDAE	*Delichon urbicum*	Andorinha-dos-beirais	LC	II	-	-	ART

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
HIRUNDINIDAE	*Hirundo rustica*	Andorinha-das-chaminés	LC	II	-	-	ART, A, ZH
HIRUNDINIDAE	*Ptyonoprogne rupestris*	Andorinha-das-rochas	LC	II	-	-	ZH
HIRUNDINIDAE	*Riparia riparia*	Andorinha-das-barreiras	LC	II	-	-	ZH, A
MOTACILLIDAE	*Motacilla alba*	Alvéola-branca	LC	II	-	-	ZH, A
MOTACILLIDAE	*Motacilla cinerea*	Alvéola-cinzenta	LC	II	-	-	ZH, A
MOTACILLIDAE	*Motacilla flava*	Alvéola-amarela	LC	II	-	-	ZH, A
PANDIONIDAE	*Pandion haliaetus*	Águia-pesqueira, Guincho	CR/EN	II	II	A-I	ZH
PARIDAE	*Parus ater*	Chapim-preto, Chapim-carvoeiro	LC	II	-	-	F
PARIDAE	*Parus caeruleus* / Cyanistes caeruleus	Chapim-azul	LC	II	-	-	F, ART
PARIDAE	*Parus cristatus*/ *Lophophanes cristatus*	Chapim-de-poupa	LC	II	-	-	F
PARIDAE	*Parus major*	Chapim-real	LC	II	-	-	F, A, ART
PASSERIDAE	*Passer domesticus*	Pardal-comum	LC	-	-	-	ART
PASSERIDAE	*Passer montanus*	Pardal-montês	LC	III	-	-	A, CM
PICIDAE	*Dendrocopus major*	Picapau-malhado-grande	LC	II	-	-	F, M
PICIDAE	*Picus viridis* / *Picus sharpei*	Picapau-verde, Peto-verde	LC	II	-	-	F
PODICIPEDIDAE	*Tachybaptus ruficollis*	Mergulhão-pequeno	LC	III	-	-	ZH
RALLIDAE	*Fulica atra*	Galeirão	LC	III	II	D	ZH
RALLIDAE	*Gallinula chloropus*	Galinha-água	LC	III	-	D	ZH
RALLIDAE	*Rallus aquaticus*	Frango-de-água	LC	III	-	-	ZH
RECURVIROSTRIDAE	*Himantopus himantopus*	Perna-longa, Pernilongo	LC	II	II	A-I	ZH
RECURVIROSTRIDAE	*Recurvirostra avosetta*	Alfaiate	NT/LC	II	II	A-I	ZH
SCOLOPACIDAE	*Actitis hypoleucos*	Maçarico-das-rochas	VU	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Arenaria interpres*	Rola-mar	LC	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Calidris alba*	Pilrito-de-areia	LC	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Calidris alpina*	Pilrito-comum, Pilrito-de-peito-preto	LC	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Calidris ferruginea*	Pilrito-de-bico-comprido	VU	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Calidris minuta*	Pilrito-pequeno	LC	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Gallinago gallinago*	Narceja	CR/LC	III	II	D	ZH
SCOLOPACIDAE	*Limosa lapponica*	Fuselo	LC	III	II	A-I	ZH
SCOLOPACIDAE	*Limosa limosa*	Maçarico-de-bico-direito, Milherango	LC	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Numenius arquata*	Maçarico-real	LC	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Numenius phaeopus*	Maçarico-galego	VU	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Tringa erythropus*	Perna-vermelha-escuro	VU	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Tringa nebularia*	Perna-verde	VU	III	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Tringa ochropus*	Bique-bique, Maçarico-bique-bique	NT	II	II	-	ZH
SCOLOPACIDAE	*Tringa totanus*	Perna-vermelha	CR/LC	III	II	-	ZH
STERNIDAE	*Chlidonias hybridus*	Gaivina-dos-pauis, Gaivina-de-faces-branca	CR	II	-	A-I	ZH
STERNIDAE	*Sternula albifrons*	Gaivina-do-mar-anã, Chilreta	VU	II	II	A-I	ZH
STERNIDAE	*Sterna sandvicensis*	Garajau	NT	II	II	A-I	ZH
STRIGIDAE	*Bubo bubo*	Bufo-real	NT	II	-	A-I	F, M
STRIGIDAE	*Strix aluco*	Coruja-do-mato	LC	II	-	-	F, M
STURNIDAE	*Sturnus unicolor*	Estorninho-preto	LC	II	-	-	CM, ART
SYLVIIDAE	*Acrocephalus arundinaceus*	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	II	II	-	ZH
SYLVIIDAE	*Acrocephalus scirpaceus*	Rouxinol-pequeno-dos-caniços, Rouxinol-dos-caniços	NT	II	II	-	ZH
SYLVIIDAE	*Cettia cetti*	Rouxinol-bravo	LC	II	II	-	ZH
SYLVIIDAE	*Cisticola juncidis*	Fuinha-dos-juncos	LC	II	II	-	M, A
SYLVIIDAE	*Hippolais polyglotta*	Felosa-poliglota	LC	II	II	-	F, M

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
SYLVIIDAE	*Locustella luscinioides*	Felosa-unicolor, Cigarrinha-ruiva	VU	II	II	-	ZH
SYLVIIDAE	*Phylloscopus collybita / Phylloscopus ibericus*	Felosa-comum, Felosinha, Felosa-ibérica	LC	II	II	-	F, ART
SYLVIIDAE	*Regulus ignicapillus*	Estrelinha-de-cabeça-listada, Estrelinha-real	LC	II	II	-	F, ART
SYLVIIDAE	*Sylvia atricapilla*	Toutinegra, Toutinegra-de-barrete-preto	LC	II	II	-	ART, F, A
SYLVIIDAE	*Sylvia melanocephala*	Toutinegra-de-cabeça-preta, toutinegra-dos-valados	LC	II	II	-	M, F, ART
SYLVIIDAE	*Sylvia undata*	Felosa-do-mato, Toutinegra-do-mato	LC	II	-	A-I	M
Therskiornithidae	*Platalea leucorodia*	Colhereiro	VU/NT	II	II	A-I	ZH
TROGLODYTIDAE	*Troglodytes troglodytes*	Carriça	LC	II	-	-	F, CM, M, ZH
TURDIDAE	*Erithacus rubecula*	Pisco, Pisco-peito-ruivo	LC	II	II	-	M, F
TURDIDAE	*Luscinia megarhynchos*	Rouxinol	LC	II	II	-	M
TURDIDAE	*Phoenicurus ochrurus*	Rabirruivo, Rabirruivo-preto	LC	II	II	-	ZH, CM, ART, F
TURDIDAE	*Saxicola torquata*	Cartaxo-comum	LC	II	II	-	ZH, A, F, A, M
TURDIDAE	*Turdus merula*	Melro, Melro-preto	LC	III	II	D	A, F, ART, CM, A, M
TURDIDAE	*Turdus philomelos*	Tordo-músico, Tordo-pinto	NT/LC	III	II	D	F, M, ZH
TYTONIDAE	*Tyto alba*	Coruja-das-torres	LC	II	-	-	ART, F, A, M
UPUPIDAE	*Upupa epops*	Poupa	LC	II	-	-	F, CM, A

Legenda: Habitat preferencial – F. Florestal; A. Agrícola; M. Matos; CM. Compartimentado; ART. Artificial (aglomerados urbanos e outros espaços artificiais), ZH – zonas húmidas.

Quadro 3 - Espécies de MAMÍFEROS que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
CANIDAE	*Vulpes vulpes*	Raposa	LC	-	-	D	F, A, M
ERINACEIDAE	*Erinaceus europaeus*	Ouriço-cacheiro	LC	III	-	-	ZH, A, F, ART
LEPORIDAE	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	NT	-	-	-	M, CM, F,A
MURIDAE	*Apodemus sylvaticus*	Rato-do-campo	LC	-	-	-	F, M, A, ZH
MURIDAE	*Rattus norvegicus*	Ratazana, Ratazana-castanha, Ratazana de água	NA	-	-	-	ZH, ART
MUSTELIDAE	*Lutra lutra*	Lontra	LC	II	-	B-II, B-IV	ZH
MUSTELIDAE	*Meles meles*	Texugo	LC	III	-	-	F, M, A
MUSTELIDAE	*Mustela putorius*	Toirão	DD	III	-	B-V	F, M, ZH, A
SCIURIDAE	*Sciurus vulgaris*	Esquilo, Esquilo-vermelho	LC	III	-	-	F, ART
SUIDAE	*Sus scrofa*	Javali	LC	-	-	-	A, M, F
VIVERRIDAE	*Genetta genetta*	Geneta	LC	III	-	B-V	F, A
VIVERRIDAE	*Herpestes ichneumon*	Sacarrabos	LC	III	-	B-V, D	F, M

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
VESPERTILIONIDAE	*Barbastella barbastellus*	Morcego-negro	DD	II	II	B-II, B-IV	F
VESPERTILIONIDAE	*Nyctalus lasiopterus*	Morcego-arborícola-gigante	LC	II	II	B-IV	F
VESPERTILIONIDAE	*Pipistrellus pipistrellus*	Morcego-anão	LC	II	II	B-IV	F, M, ART
VESPERTILIONIDAE	*Pipistrellus pygmeu*	Morcego-pigmeu	LC	III	II	B-IV	ART
RHINOLOPHIDAE	*Rhinolophus ferrumequinum*	Morcego-de-ferradura-grande	LC	II	II	B-II, B-IV	ART
MOLOSSIDAE	*Tadarida teniotis*	Morcego-rabudo	DD	II	II	B-IV	AFLORAM, URB

Legenda: Habitat preferencial – F. Florestal; A. Agrícola; M. Matos; CM. Compartimentado; ART. Artificial (aglomerados urbanos e outros espaços artificiais), ZH – zonas húmidas.

Quadro 4 - Espécies de ANFÍBIOS que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
BUFONIDAE	*Bufo bufo*	Sapo	LC	-	-	-	ZH, F, M, A
BUFONIDAE	*Bufo calamita*	Sapo-corredor	LC	-	-	B-IV	ZH
DISCOGLOSSIDAE	*Alytes cisternasii*	Sapo-parteiro-ibérico	LC	II	-	B-IV	ZH
DISCOGLOSSIDAE	*Alytes obstreticans*	Sapo-parteiro	LC	-	-	B-IV	F,ZH
DISCOGLOSSIDAE	*Discoglossus galganoi*	Discoglosso, Rã-de-focinho-pontiagudo	NT	II	-	B-II, B-IV	ZH
HYLIDAE	*Hyla arborea / Hyla molleri*	Rela	LC	-	-	B-IV	ZH
HYLIDAE	*Hyla meridionalis*	Rela-meridional	LC	-	-	B-IV	ZH
PELOBATIDAE	*Pelobates cultripes*	Sapo-de-unha-negra	LC	-	-	B-IV	ZH
PELODYTIDAE	*Pelodytes punctatus*	Sapinho-de-verrugas-verdes	NE	-	-	-	ZH
RANIDAE	*Rana perezi / Pelophylax perezi*	Rã-verde	LC	-	-	B-IV	ZH
SALAMANDRIDAE	*Pleurodeles waltl*	Salamandra-de-costelas-salientes	LC	III	-	-	ZH, ART
SALAMANDRIDAE	*Salamandra salamandra*	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	III	-	-	F, ZH
SALAMANDRIDAE	*Triturus boscai*	Tritão-de-ventre-laranja	LC	III	-	-	ZH, F
SALAMANDRIDAE	*Triturus marmoratus*	Tritão-marmorado	LC	III	-	B-IV	ZH

Legenda: Habitat preferencial – F. Florestal; A. Agrícola; M. Matos; CM. Compartimentado; ART. Artificial (aglomerados urbanos e outros espaços artificiais) ZH – zonas húmidas.

Quadro 5 - Espécies de RÉPTEIS que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Família	Espécie	Nome vulgar	Estatuto conserv	BERNA	BONA	DH	Habitat [1]
ANGUIDAE	*Anguis fragilis*	Licranço, Cobra-de-vidro	LC	III	-	-	ZH, M, F
COLUBRIDAE	*Coronella austriaca*	Cobra-lisa-europeia	VU	II	-	B-IV	F, M
COLUBRIDAE	*Coronella girondica*	Cobra-lisa-bordalesa, Cobra-lisa-meridional	LC	III	-	-	M, A, F
COLUBRIDAE	*Elaphe scalaris*	Cobra-de-escada, Riscadinha, Cobra-riscada	LC	III	-	-	M
COLUBRIDAE	*Malpolon monspessulanus*	Cobra-rateira	LC	III	-	-	F, M, A, CM
COLUBRIDAE	*Natrix maura*	Cobra-de-água-viperina	LC	III	-	-	ZH
COLUBRIDAE	*Natrix natrix*	Cobra-de-água-de-colar	LC	III	-	-	ZH, M
EMYDIDAE	*Mauremys leprosa*	Cágado, Cágado-mediterrânico	LC	II	-	B-II,B-IV	ZH
GEKKONIDAE	*Tarentola mauritanica*	Osga	LC	III	-	-	ART, A, M
LACERTIDAE	*Acanthodactylus erythrurus*	Lagartixa-de-dedos-dentados	NT	III	-	-	F, M
LACERTIDAE	*Lacerta lepida*	Sardão, Lagarto	LC	II	-	-	ZH, M, A, F,
LACERTIDAE	*Podarcis bocagei*	Lagartixa-de-Bocage	LC	III	-	-	M, ART, A
LACERTIDAE	*Podarcis hispanica*	Lagartixa, Lagartixa-ibérica	LC	III	-	B-IV	ART, F, M, A
LACERTIDAE	*Psammodromus algirus*	Lagartixa-do-mato	LC	III	-	-	F, ZHt, M
SCINCIDAE	*Chalcides striatus*	Cobra de pernas tridáctila, Fura-pastos	LC	III	-	-	F, M, A

Legenda: Habitat preferencial – F. Florestal; A. Agrícola; M. Matos; CM. Compartimentado; ART. Artificial (aglomerados urbanos e outros espaços artificiais); ZH – zonas húmidas.

Quadro 6 - Espécies de ictiofauna que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Nome cientifico	Nome comum	Est. conservação		Conv. Berna	Conv Bona	DL156-A/2013	Tipologia	Origem	Fonte
		LC	IUCN						
Petromyzon marinus	Lampreia-marinha	VU	LC	III	-	B-II	Migratória (anádroma, usa rios/estuários p/ reprodução)	Autóctone	1,2
Anguilla anguilla	Enguia-europeia	EN	CR	-	II	A-II	Migratória (catádroma, juvenis em estuários)	Autóctone	1,2

Nome cientifico	Nome comum	Est. conservação		Conv. Berna	Conv Bona	DL156-A/2013	Tipologia	Origem	Fonte
		LC	IUCN						
Alosa alosa	Sável	EN	LC	III	-	B-II/B-V	Migratória (anádroma, passa por estuários	Autóctone	1,2
Alosa fallax	Savelha	VU	LC	III	-	B-II/B-V	Migratória (anádroma, usa estuários)	Autóctone	1,2
Barbus bocagei	Barbo-comum	LC	LC	III	-	B-V	Residente fluvial, não estuarino	Endémica	1,2
Chondrostoma polylepis	Boga-comum	LC	LC	III	-	B-II	Residente fluvial, não estuarino	Endémica	1,2
Chondrostoma oligolepis	Ruivaco	LC	LC	III	-	B-II	Residente fluvial, não estuarino	Endémica	1,2
Cyprinus carpio	Carpa	NA	VU	-	-	-	Residente fluvial, não estuarino	Exótica	1,2
Carassius auratus	Pimpão	NA	LC	-	-	-	Residente fluvial, não estuarino	Exótica	1,2
Gobio lozanoi	Góbio	NA	LC	-	-	-	Residente fluvial, não estuarino	Exótica	1,2
Atherina boyeri	Peixe-rei	LC	LC	-	-	-	Residente estuarino	Autóctone	1,2
Gambusia holbrooki	Gambúsia	NA	LC	-	-	-	Residente estuarino/fluvial	Exótica	1,2
Gasterosteus aculeatus	Esgana-gata	EN	LC	-	-	-	Residente estuarino/fluvial	Autóctone	1,2
Lepomis gibbosus	Perca-sol	NA	LC	-	-	-	Residente fluvial, não estuarino	Exótica	2
Micropterus salmoides	Achigã	NA	LC	-	-	-	Residente fluvial, não estuarino	Exótica	1,2
Chelon ramada	Taínha-fataça	-	LC	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	Autóctone	2
Liza aurata; Chelon auratus	Tainha-garrento	LC	NT	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	-Autóctone	2
Mugil cephalus	Tainha-olhalvo	DD	LC	-	-	-	**Migratória parcial** (usa estuários)	Autóctone	1,2
Pomatoschistus minutus	Góbio das areias; caboz-de -areia	-	LC	-	-	-	Residente estuarino	Autóctone	2
Pomatoschistus microps	Góbio-comum	-	LC	-	-	-	Residente estuarino	Autóctone	2
Gobio lozanoi	Góbio	-	LC	-	-	-	Residente estuarino	exo	2
Gobius niger	Caboz-negro	-	LC	-	-	-	Residente estuarino	Autóctone	2
Dicentrarchus labrax	Robalo	-	LC	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	Autóctone	1,2
Platuchthys flesus	Solha-das-pedras	DD	LC	-	-	-	Migratória parcial (usa estuários)	Autóctone	1,2
Solea solea	Solha; linguado-comum	-	LC	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	Autóctone	2
Engraulis encrasicolus	Anchova; biqueirão	-	LC	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	Autóctone	2
Callionymus lyra	Peixe-pau-lira	LC	LC	-	-	-	Residente marinho, não estuarino	Autóctone	2
Diplodus vulgaris	Safia; sargo-safia	LC	LC	-	-	-	Residente costeiro, juvenis em estuários	Autóctone	2
Diplodus sargus	Sargo	LC	LC	-	-	-	Residente costeiro, juvenis em estuários	Autóctone	2

Nome cientifico	Nome comum	Est. conservação		Conv. Berna	Conv Bona	DL156-A/2013	Tipologia	Origem	Fonte
		LC	IUCN						
SyngAutóctoneus acus	Chicote	LC	LC	-	-	-	Residente estuarino/costeiro	Autóctone	2
Chelon labrosus	Muja	LC	LC	-	-	-	Migratória parcial (juvenis em estuários)	Autóctone	2
Hippocampus guttulatus	Cavalo-marinho, cavalo-marinho-de-focinho-comprido	DD	LC	II	-	B-II	Residente estuarino/costeiro	Autóctone	2
Hippocampus hippocampus	Cavalo-marinho; cavalo-marinho-de-focinho-curto	DD	LC	II	-	B-II	Residente estuarino/costeiro	Autóctone	2
Sarpa salpa	Salema	LC	LC	-	-	-	Residente costeiro, raramente em estuários	Autóctone	2
Sparus aurata	Dourada	LC	LC	-	-	-	Residente costeiro, juvenis em estuários	Autóctone	2
Spondyliosoma cantharus	Choupa	LC	LC	-	-	-	Residente costeiro, juvenis em estuários	Autóctone	2
Aphia minuta	Caboz-transparente	LC	LC	-	-	-	Residente estuarino/costeiro	Autóctone	2

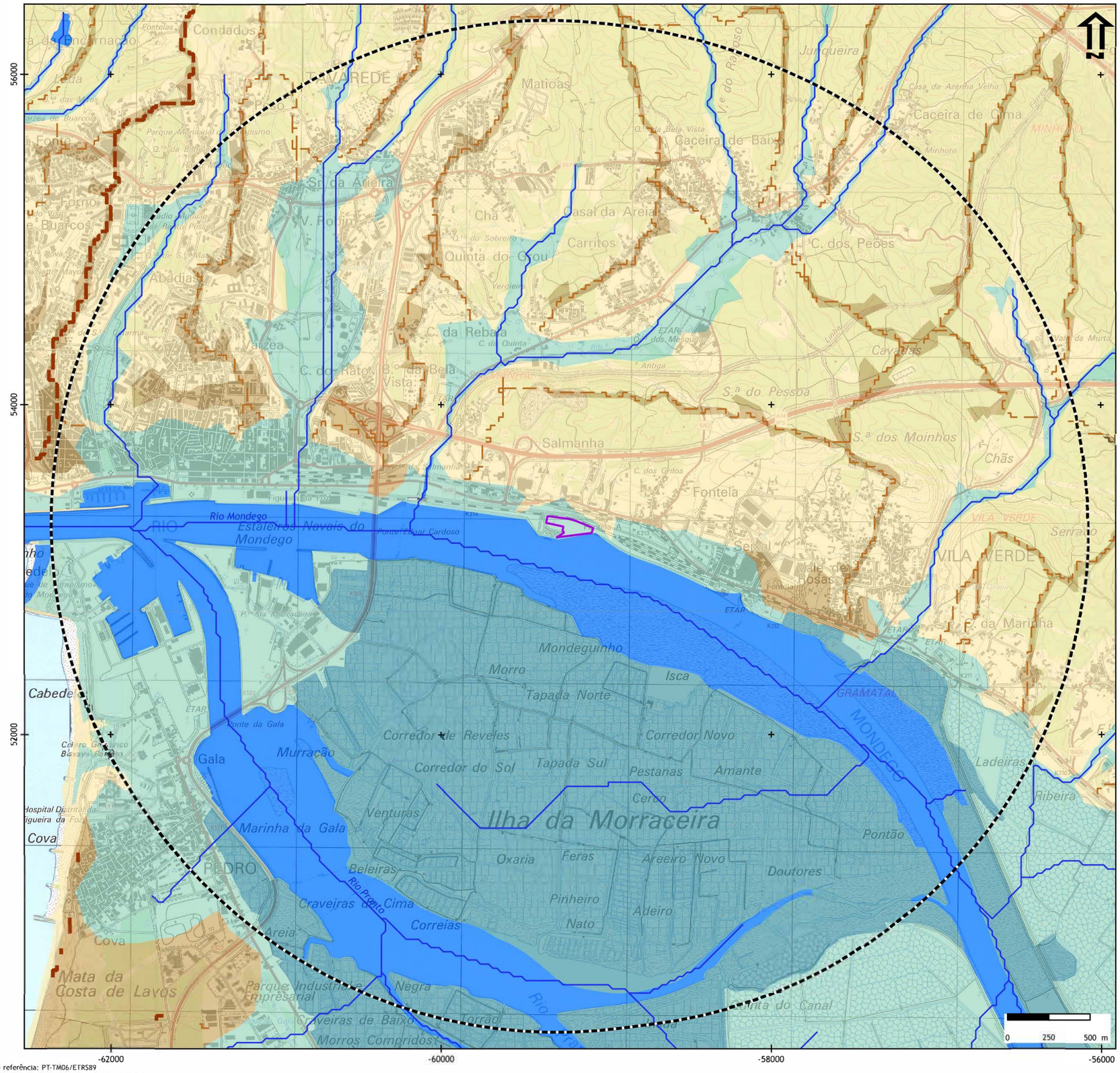
Fonte: (1) **Carta Piscícola (SNIPAD, 2023) e (2) EIA (2019).**

Quadro 7 - Invertebrados bentónicos que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Nome cientifico	Nome comum	Grupo taxonómico	Habitat principal
Hydrobia ulvae / *Peringia ulvae*	Caramujo-do-lodo, caracol das marés	Molusco gastrópode	Lodos e areias intertidais
Nereis diversicolor / *Hediste diversicolor*	Minhoca-do-mar, verme-de-lodo	Anelídeo poliqueta	Estuários e zonas intertidais
Cyathura carinata	-	Crustáceo isópode	Fundos lamacentos de águas salobras
Scrobicularia plana	Lambujinha, Ameijoa-de-lodo, ameijoa-pepino	Molusco bivalve	Sedimentos arenosos e lodosos
Cerastoderma edule	Berbigão	Molusco bivalve	Zonas intertidais arenosas e lodosas

VI Paisagem

Carta P1 – Paisagem – Morfologia do terreno
Carta P2 – Paisagem - Hipsometria
Carta P3 – Paisagem - Declives
Carta P4 – Paisagem – Uso do solo (COS2018)
Carta P5 – Paisagem – Subunidades da paisagem (SUP)
Carta P6 – Paisagem – Qualidade visual da paisagem (QVP)
Carta P7 – Paisagem – Capacidade de absorção visual da paisagem (CAVP)
Carta P8 – Paisagem – Sensibilidade visual da paisagem (SVP)
Carta P9 – Paisagem – Bacia visual – Simulação da visibilidade dos componentes do projeto
Carta P10 – Paisagem – Impactes cumulativos



Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)

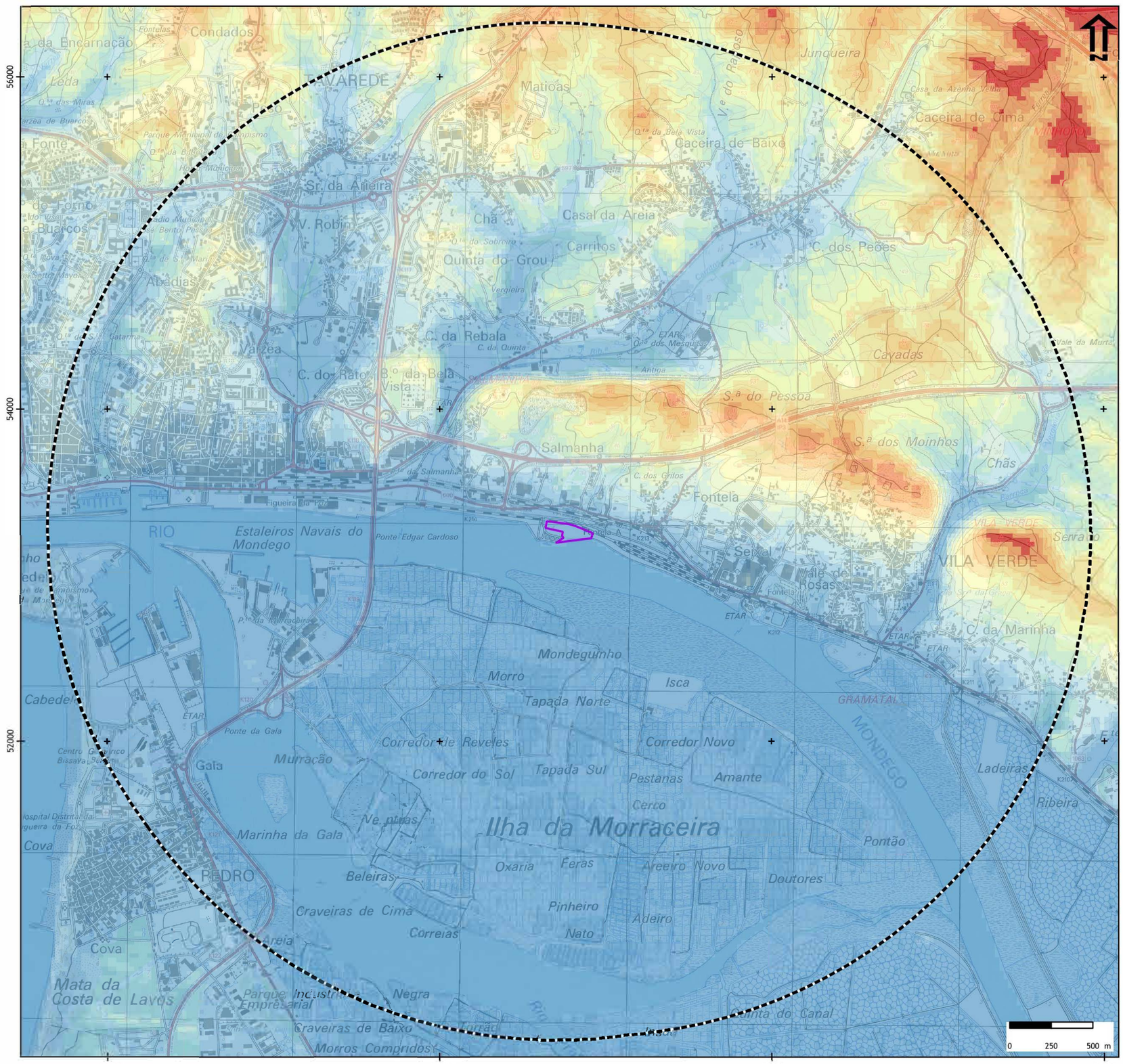
recurso

Paisagem
Morfologia do terreno

Escala: 1:25.000

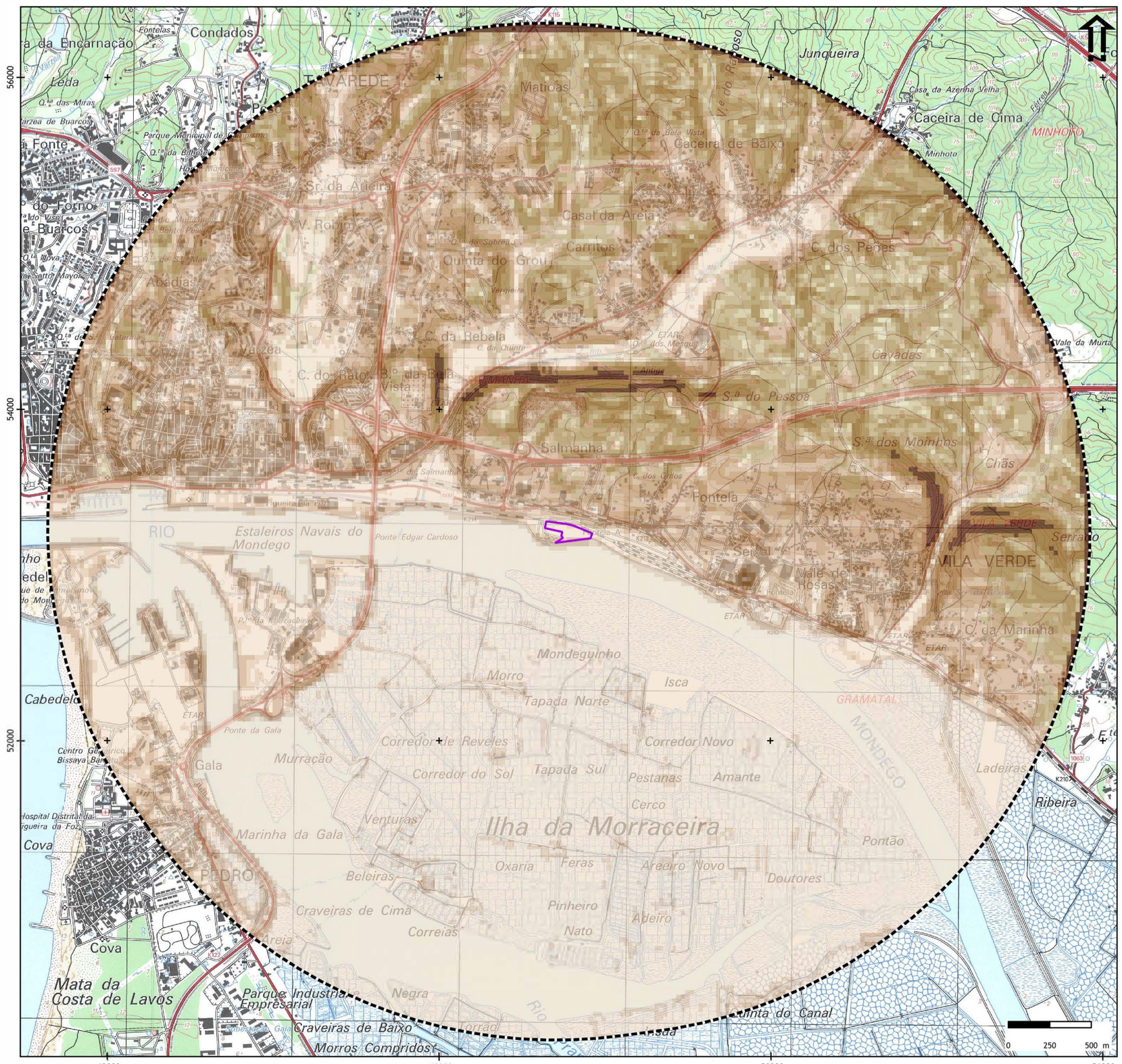
Data Março 2026

Carta: P1



Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem Hipsometria	Escala: 1:25.000
	Data Março 2026
	Carta: P2



Limite do projeto

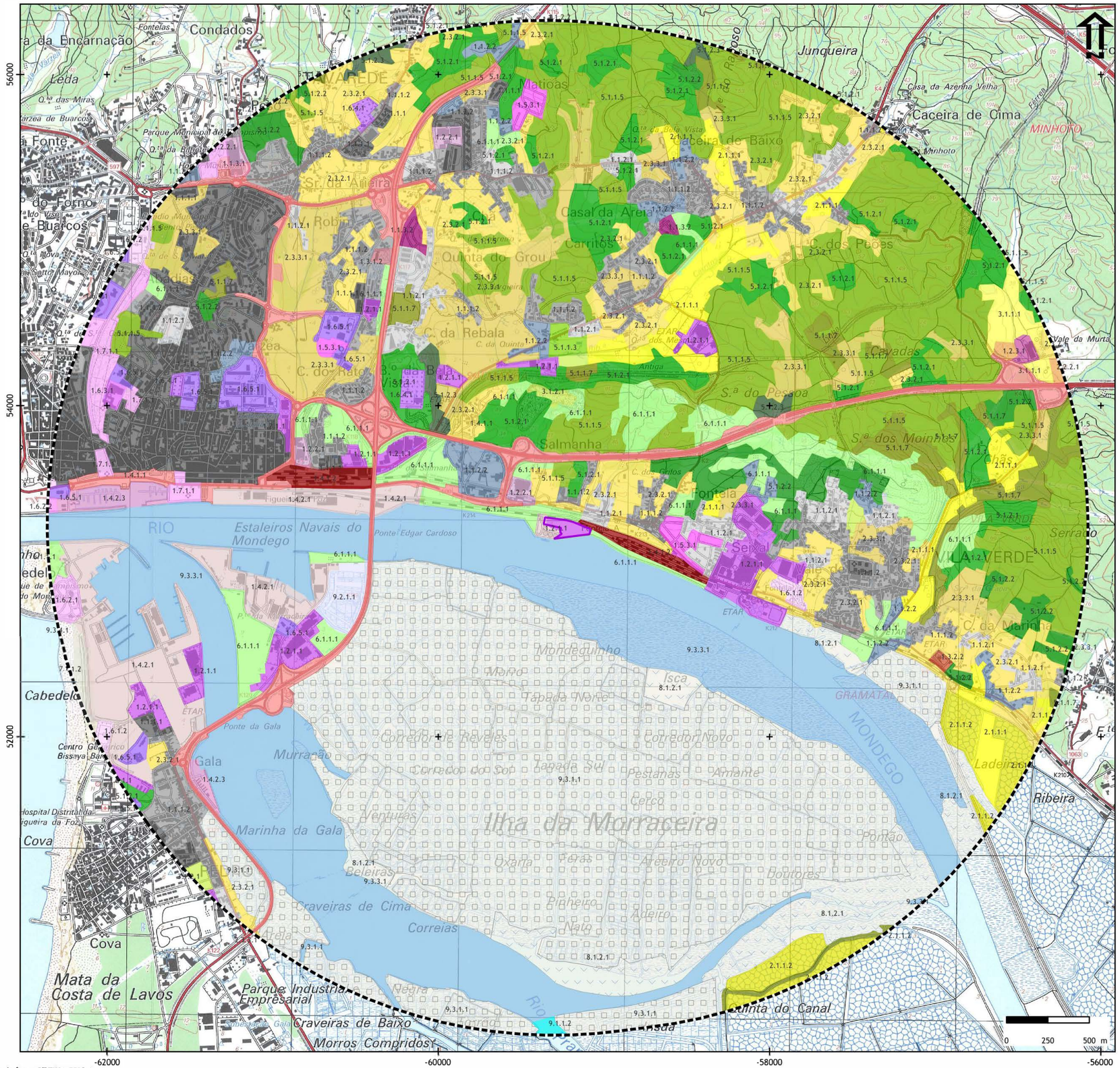
Área de estudo da paisagem (raio de 3 km)

Declives

- <= 2,5 %
- 2,5 - 5 %
- 5 - 10 %
- 10 - 15 %
- 15 - 25 %
- 25 - 45 %
- > 45 %

Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem Declives	Escala: 1:25.000
	Data Março 2026
	Carta: P3



Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e DGT
Nota: Folha A3

Limite do projeto

Área de estudo da paisagem (raio de 3 km)

Uso do solo (COS2018, nível 4)

- 1.1.1.1 - Tecido edificado contínuo predominantemente vertical
- 1.1.1.2 - Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal
- 1.1.2.1 - Tecido edificado descontínuo
- 1.1.2.2 - Tecido edificado descontínuo esparso
- 1.1.3.1 - Áreas de estacionamentos e logradouros
- 1.1.3.2 - Espaços vazios sem construção
- 1.2.1.1 - Indústria
- 1.2.2.1 - Comércio
- 1.2.3.1 - Instalações agrícolas
- 1.3.1.2 - Infraestruturas de produção de energia não renovável
- 1.3.2.2 - Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais
- 1.4.1.1 - Rede viária e espaços associados
- 1.4.1.2 - Rede ferroviária e espaços associados
- 1.4.2.1 - Terminais portuários de mar e de rio
- 1.4.2.3 - Marinas e docas pesca
- 1.5.3.1 - Áreas em construção
- 1.6.1.2 - Instalações desportivas
- 1.6.2.1 - Parques de campismo
- 1.6.2.2 - Equipamentos de lazer
- 1.6.3.1 - Equipamentos culturais
- 1.6.4.1 - Cemitérios
- 1.6.5.1 - Outros equipamentos e instalações turísticas
- 1.7.1.1 - Parques e jardins
- 2.1.1.1 - Culturas temporárias de sequeiro e regadio
- 2.1.1.2 - Arrozais
- 2.2.2.1 - Pomares
- 2.3.2.1 - Mosaicos culturais e parcelares complexos
- 2.3.3.1 - Agricultura com espaços naturais e seminaturais
- 3.1.1.1 - Pastagens melhoradas
- 3.1.2.1 - Pastagens espontâneas
- 5.1.1.3 - Florestas de outros carvalhos
- 5.1.1.5 - Florestas de eucalipto
- 5.1.1.7 - Florestas de outras folhosas
- 5.1.2.1 - Florestas de pinheiro bravo
- 5.1.2.2 - Florestas de pinheiro manso
- 5.1.2.3 - Florestas de outras resinosas
- 6.1.1.1 - Matos
- 7.1.1.2 - Praias, dunas e areais costeiros
- 8.1.2.1 - Sapais
- 9.1.1.2 - Cursos de água modificados ou artificializados
- 9.2.1.1 - Aquicultura
- 9.3.1.1 - Salinas
- 9.3.3.1 - Desembocaduras fluviais
- 9.3.4.1 - Oceano

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)

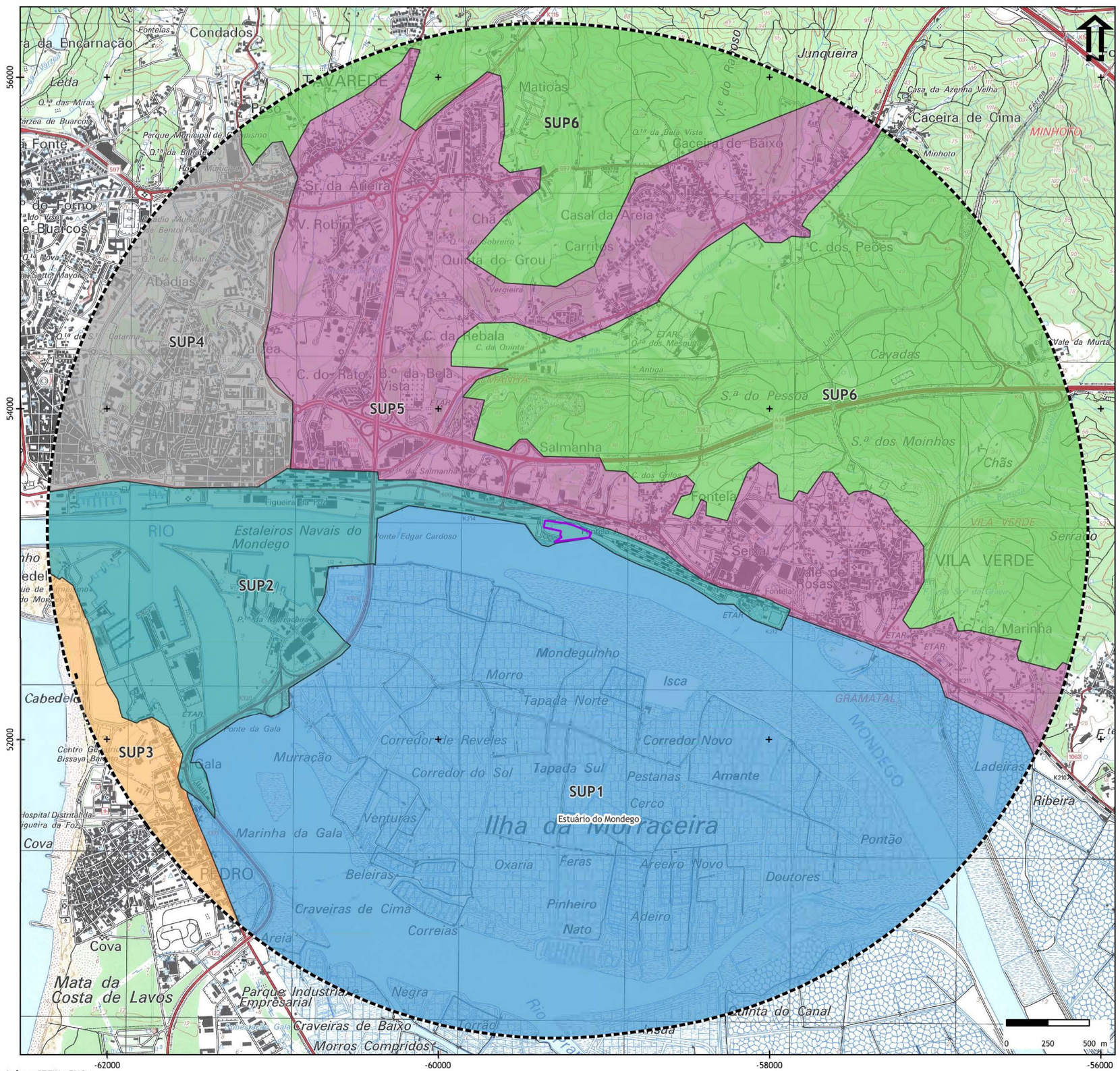
recurso

Paisagem
Uso do solo

Escala: 1:25.000

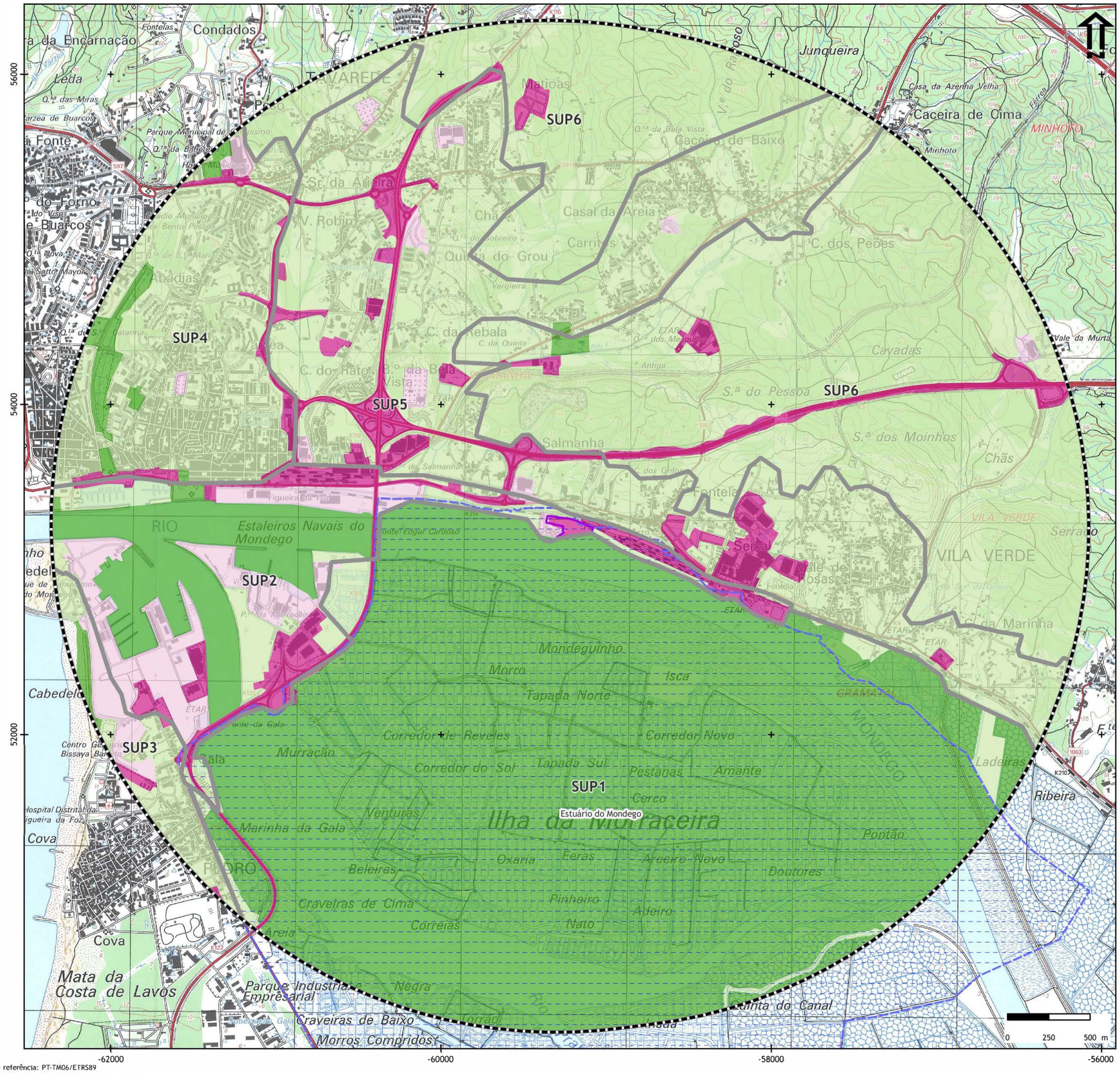
Data Março 2026

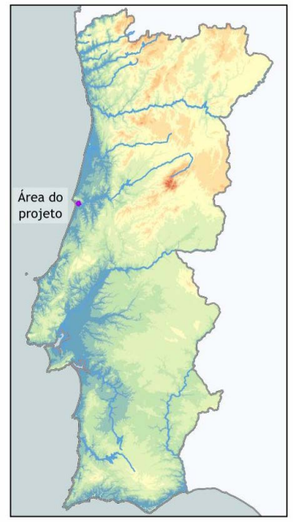
Carta: P4



Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem **Sub-unidades da paisagem**	Escala: 1:25.000 Data Março 2026 **Carta: P5**





Limite do projeto

Área de estudo da paisagem (raio de 3 km)

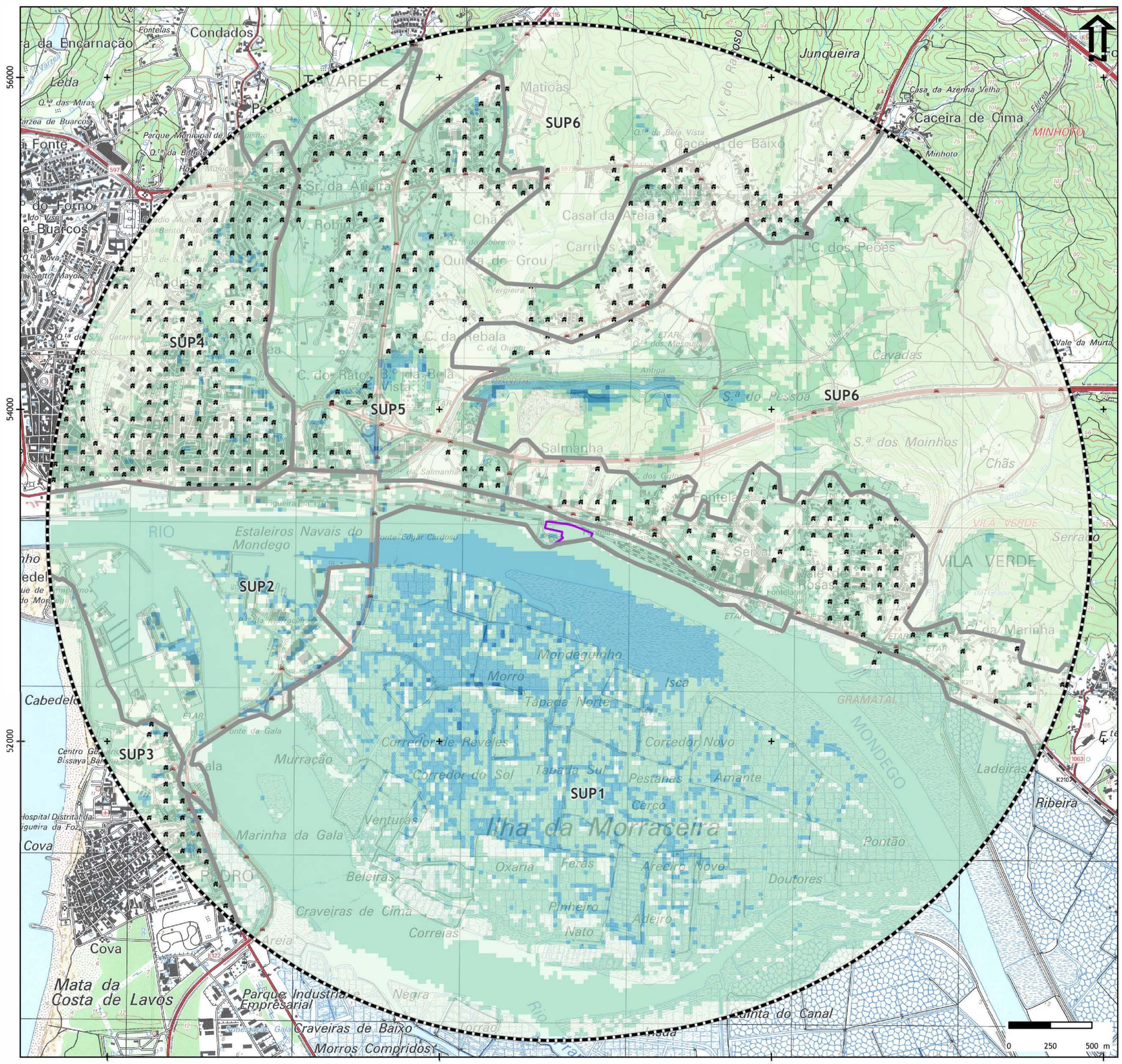
Sub-unidades da paisagem
- SUP1 - Estuário do Mondego e zonas húmidas associadas
- SUP2 - Área portuária
- SUP3 - Faixa costeira sul
- SUP4 - Cidade da Figueira da Foz
- SUP5 - Área periurbana da cidade da Figueira da Foz
- SUP6 - Área florestal

Qualidade visual da paisagem
- Muito baixa
- Baixa
- Média
- Alta

Sítio RAMSAR - Estuário do Mondego

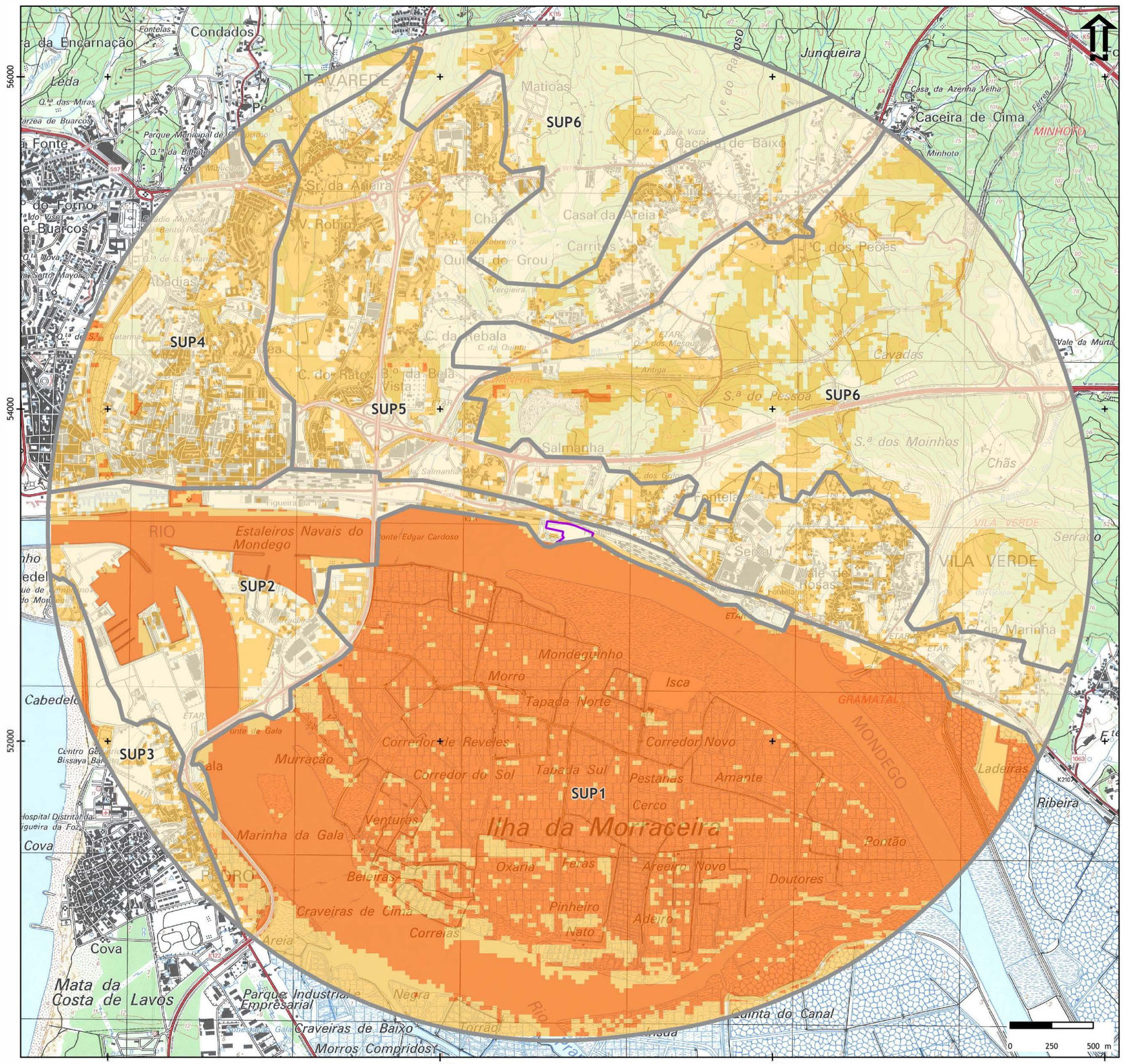
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem **Qualidade visual da paisagem**	Escala: 1:25.000 Data Março 2026 **Carta: P6**



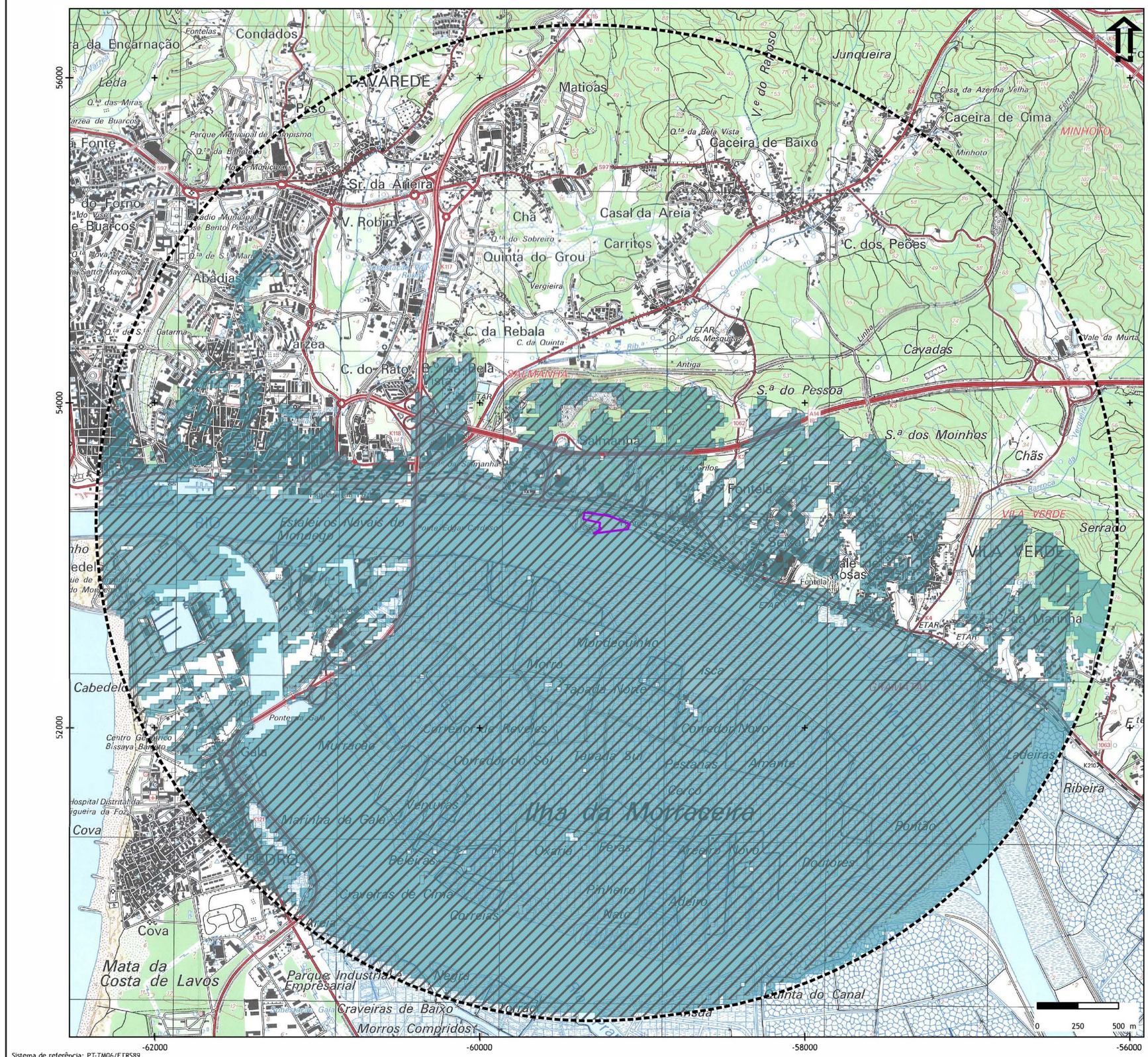
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

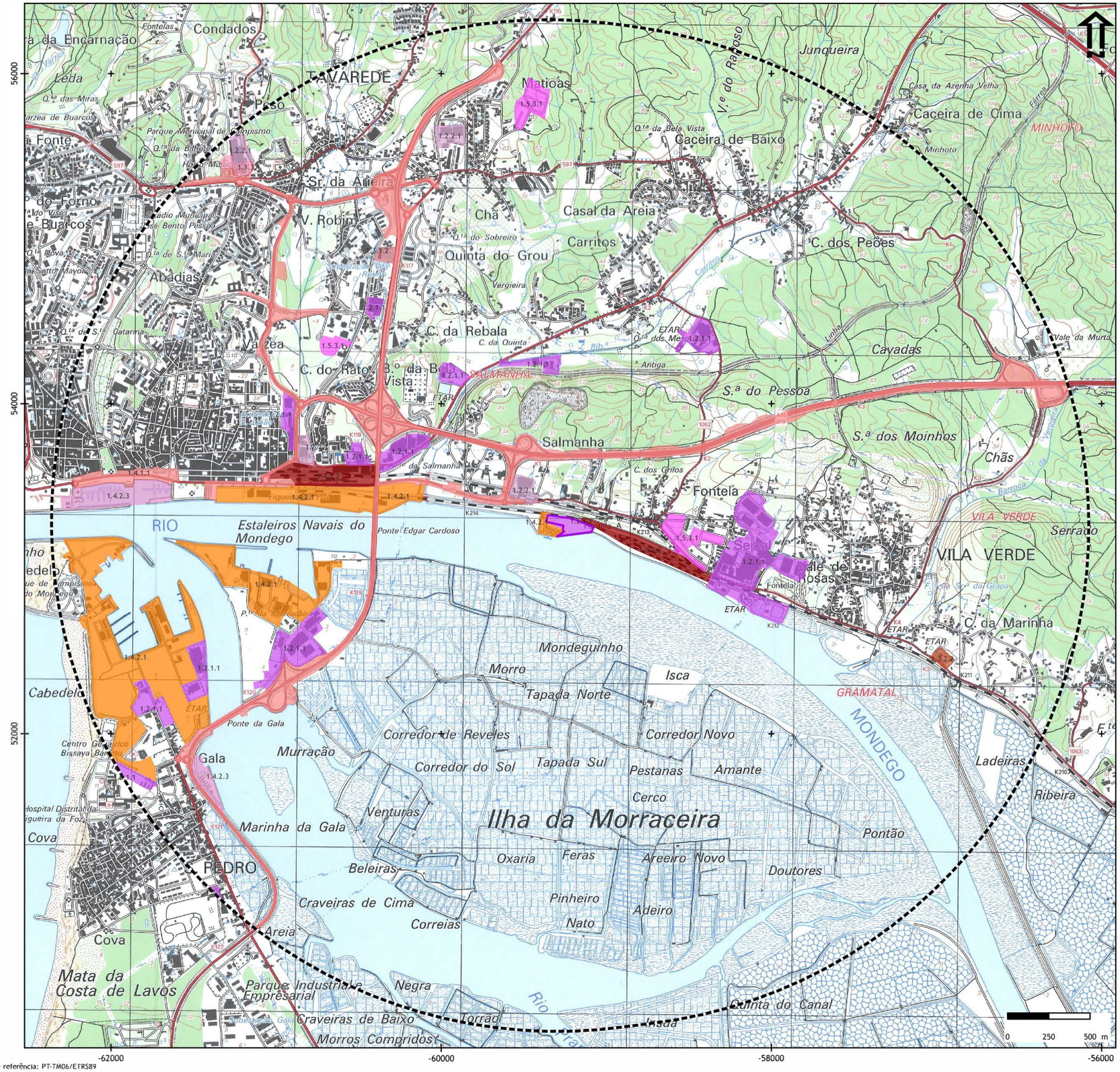
Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem **Capacidade de absorção visual da paisagem**	Escala: 1:25.000 Data Março 2026 **Carta: P7**



Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem **Sensibilidade visual da paisagem**	Escala: 1:25.000 Data Março 2026 **Carta: P8**


56000
54000
52000
-62000
-60000
-58000
-56000
0 250 500 m
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3
Área do projeto
Limite do projeto
Área de estudo da paisagem (raio de 3 km)
Simulação da área com potencial visibilidade para o projeto (bacia visual)
Simulação da área com potencial visibilidade para os depositos da unidade próxima ao projeto (Asfalcentro)
Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)
recurso
Paisagem
Bacia visual - Simulação da visibilidade dos componentes do projeto
Escala: 1:25.000
Data Março 2026
Carta: P9



Limite do projeto

Área de estudo da paisagem (raio de 3 km)

Uso artificial (COS2018)

- 1.1.3.1 - Áreas de estacionamentos e logradouros
- 1.2.1.1 - Indústria
- 1.2.2.1 - Comércio
- 1.3.1.2 - Infraestruturas de produção de energia não renovável
- 1.3.2.2 - Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais
- 1.4.1.1 - Rede viária e espaços associados
- 1.4.1.2 - Rede ferroviária e espaços associados
- 1.4.2.1 - Terminais portuários de mar e de rio
- 1.4.2.3 - Marinas e docas pesca
- 1.5.3.1 - Áreas em construção

Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Fonte: Carta Militar n.º 239 (2019) e EPIC WebGIS Portugal
Nota: Folha A3

Estudo de Impacte Ambiental do Estabelecimento Industrial da BioAdvance (Figueira da Foz)	recurso
Paisagem Impactes cumulativos	Escala: 1:25.000 Data Março 2026 **Carta: P10**

VII Socioeconomia

Quadro 1 - Empresas por atividade económica (segundo a CAE-Rev.3) em 2023.

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	N.º	%																
Região de Coimbra	59.706	7,4	0,1	4,2	0,6	0,1	7,7	15,0	2,6	6,6	1,8	2,8	11,0	15,5	5,5	11,3	2,8	5,0
Concelho de Figueira da Foz	7.623	7,0	0,2	3,8	0,6	0,2	6,5	15,7	2,5	8,0	2,3	3,1	10,5	17,2	5,6	9,0	2,5	5,3
Var. 2022-2023 no concelho (%)		1,3	-9,5	3,6	-25,9	0,0	6,9	2,6	9,3	4,5	54,5	8,7	3,1	18,1	5,4	4,3	2,1	8,2

Quadro 2 - Pessoal ao serviço nas empresas por atividade económica (segundo a CAE-Rev.3) em 2023.

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	N.	%																
Região de Coimbra	149.319	4,8	DC	DC	0,3	1,1	9,9	17,1	4,4	7,6	3,3	1,6	7,8	8,2	2,9	7,5	1,5	2,8
Concelho de Figueira da Foz	22.133	4,9	0,1	23,6	0,3	0,8	12,4	12,4	4,7	8,6	1,6	1,5	5,5	12,2	2,4	5,1	1,5	2,3
Var. 2022-2023 no concelho (%)		8,7	-12,5	3,8	-2,7	8,3	7,8	2,7	3,8	7,9	29,7	6,0	5,4	7,3	5,0	3,2	1,5	5,7

Quadro 3 - Volume de negócios nas empresas por atividade económica (segundo a CAE-Rev.3) em 2023.

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Euros	%																
Região de Coimbra	15.348.658.283	2,7	DC	DC	0,9	1,6	6,5	38,5	4,0	3,3	2,3	1,2	2,8	1,5	0,4	3,2	0,5	0,5
Concelho de Figueira da Foz	3.519.354.773	3,3	0,0	54,0	0,2	1,0	5,4	23,3	3,8	2,5	0,4	0,6	1,1	2,2	0,2	1,0	0,9	0,3
Var. 2022-2023 no concelho (%)		4,0	1,1	-10,3	300,8	-4,6	8,6	-0,6	-3,7	12,3	28,2	-22,7	10,3	-5,1	20,8	6,8	1,9	-8,6

Quadro 4 - Valor acrescentado bruto nas empresas por atividade económica (segundo a CAE-Rev.3) em 2023.

	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
	Euros	%																
Região de Coimbra	4.002.607.794	3,2	DC	DC	2,3	2,4	9,5	16,7	5,6	5,1	5,7	1,4	6,2	3,4	0,8	6,1	1,0	0,5
Concelho de Figueira da Foz	783.424.192	3,1	0,1	46,7	0,1	1,6	11,2	8,5	5,7	4,8	1,1	1,1	3,0	7,0	0,3	2,7	2,6	0,5
Var. 2022-2023 no concelho (%)		8,2	42,8	-27,8	207,9	-12,7	20,1	8,1	11,3	12,2	33,4	87,3	16,5	-14,5	27,1	6,9	-1,8	3,2

Legenda: DC - dado confidencial.
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca
B - Indústrias extrativas
C - Indústrias transformadoras
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
F - Construção
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
H - Transportes e armazenagem
I - Alojamento, restauração e similares
J - Atividades de informação e de comunicação
L - Atividades imobiliárias
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio
P - Educação
Q - Atividades de saúde humana e apoio social
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas
S - Outras atividades de serviços
Fonte: INE (março 2025).

VIII Ambiente sonoro

ECO14
SERVIÇOS E CONSULTADORIA AMBIENTAL, LDA

Laboratório de Acústica e Vibrações – LABAV

IPAC acreditação
L0366
ISO/IEC 17025
Ensaios

ilac-MRA

RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: **BIOADVANCE - THE NEXT GENERATION**

Ensaio: **Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração.**

Local: **Avenida Engenheiro Muñoz de Oliveira**

Relatório n.º **AR2.5144/25-CA**

Data de emissão: **10 de julho de 2025**

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO 3

2. DEFINIÇÕES 4

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA 5

4. METODOLOGIA 5

4.1. Normalização Aplicável 5

4.2. Pontos de Medição 5

4.3. Períodos de Referência e Medição 6

4.4. Parâmetros Acústicos 6

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras 6

4.6. Procedimento de Medida 7

5. RESULTADOS 8

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído 8

5.2. Dados Acústicos 8

6. CONCLUSÃO 10

ANEXO I – Representação esquemática dos locais de medição.

ANEXO II - Datas, horários e condições meteorológicas das medições.

ANEXO III - Cálculo dos níveis sonoros nos locais P1 e P2, com a influência do tráfego ferroviário.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS		
Requerente	Recurso, Lda. Rua Conselheiro Luís Magalhães, nº 37 – Loja H 3800 – 137 Aveiro	
Entidade Avaliada / Local de Estudo	BioAdvance - The Next Generation Avenida Engenheiro Muñoz de Oliveira 3080-642 Figueira da Foz	
Ref.ª da Proposta	Âmbito de um Estudo Acústico	
Objetivo do Ensaio	Determinação de níveis de ruído ambiente na envolvente do local acima referido, para confrontação com os «valores limite de exposição» estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.	
ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO		
Método de Ensaio **A**	NP ISO 1996-1:2021; NP ISO 1996-2:2021; Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro; IT.LabAV006/17	
Ensaio	Período de Referência:	Diurno (PD), Entardecer (PE) e Noturno (PN)
	Datas de Medição:	5 e 6/05/2025
Técnicos Responsáveis:	Amostragem:	Gabriel Pimpão
	Relatório:	Cátia Albuquerque

A – Ensaio Acreditado.

APROVAÇÃO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Eng.º Augusto Miguel Lopes	Diretor Geral	

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

2. DEFINIÇÕES

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Zona Sensível: Área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

Zona Mista: Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos para zona sensível.

Recetor sensível: O edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Períodos de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definido na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e representativos de um ano.

Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}): O indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$Lden = 10 \times \log \frac{1}{24}\left[13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{(L_e+5)/10} + 8 \times 10^{(L_n+10)/10}\right], \text{ (eq. 1)}$$

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg\left(1/n \sum_{i=1}^{n} 10^{L_{Aeq,ti}/10}\right), \text{ (eq. 2)},$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq,ti}$ é o valor do nível sonoro corresponde à medição i.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro 1 indicam-se os sistemas de medição utilizados nas medições realizadas.

Quadro 1: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metrológica
Sonómetro	Cesva	SC310	T222873	*Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV330/24 e certificado de calibração n.º CACV963/24 (sonómetro), CACV962/24 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV843/24 (calibrador).*
Microfone	Cesva	C-130	7903	
Calibrador sonoro	Cesva	CB-5	38258	
Sonómetro	Cesva	SC 310	T230959	*Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV12/25 e certificado de calibração n.º CACV57/25 (sonómetro), CACV58/25 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV59/25 (calibrador).*
Microfone	Cesva	C-130	7903	
Calibrador sonoro	Cesva	CB5	48986	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	*Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CGAS269/25.* *Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM1300/24.*
Termohigrómetro				

4. METODOLOGIA

4.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações da norma NP ISO 1996 (2019) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1 - Grandezas fundamentais e métodos de avaliação» e Parte 2 – Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente e a IT.LabAV006/17.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do "Guia prático para medições de ruído ambiente" da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

4.2. Pontos de Medição

As medições foram efetuadas junto dos recetores sensíveis mais próximos da instalação. No anexo I encontra-se a representação esquemática desses locais.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

4.3. Períodos de Referência e Medição

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: ***diurno***, ***entardecer*** e ***noturno***. Foram recolhidas ***duas amostras em dois dias distintos para cada parâmetro acústico relevante, em cada período de referência, para os cada um dos 2 locais***. Cada amostra recolhida incluiu um mínimo de três medições, com duração acumulada mínima de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

4.4. Parâmetros Acústicos

Os parâmetros acústicos determinados foram os L_d, L_e e L_n, na aceção prevista no RGR para o cálculo dos parâmetros descritores de ruído ambiente L_{den} e L_n.

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras

O RGR prevê que os parâmetros descritores sonoros a obter sejam representativos de um ano no caso das determinações de níveis sonoros de longa duração para verificação dos limites de exposição do artigo 11.º e que os níveis sonoros obtidos para verificação do critério de incomodidade sejam representativos de um mês. Assim sendo, refere-se que:

- Em termos de regimes de emissões sonoras, não são expetáveis variações significativas relativamente aos valores finais obtidos, uma vez que as fontes predominantes no local avaliado não apresentam flutuações (diárias, sazonais) que tal possam determinar;

- No que respeito ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, sempre que se concluir que o ponto recetor está sujeito à influência das condições meteorológicas (isto é, quando não se verificar a fórmula (11) da NP ISO 1996-2, aplicável a solo poroso), os procedimentos de medição por técnica de amostragem atrás referidos devem ser efetuados preferencialmente sob condições favoráveis ou muito favoráveis à propagação sonora (secção 8.2 da NP ISO 1996-2).

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

4.6. Procedimento de Medida

Todas as medições foram efetuadas de modo a determinar o nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação "A" e com resposta temporal "fast". As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registadas *in situ*. As medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo, e a 1,5 m acima do solo. Antes e depois da sessão de medições acústicas, os aparelhos de medida foram objeto de calibração acústica.

Dado que os locais de medição designados por P1 e P2 se encontram na proximidade imediata da Linha Ferroviária do Oeste e os níveis sonoros são influenciados pelo tráfego ferroviário, a metodologia de medição em cada um desses locais consistiu em:

a) Medição do nível de exposição sonora LAE registados durante as passagens das tipologias de comboios que circulam na Linha do Oeste (Urbanos/Regionais e de Mercadorias) de pelo menos 20 comboios, dado que, conforme definido na NP ISO 1996-2 e no guia da APA, para determinar o LAE, médio de cada tipologia de comboio deve-se medir um mínimo de 5 passagens de cada tipologia.

   A cada passagem, efetuou-se a medição até que o nível de pressão sonora baixasse, pelo menos 10 dB em relação ao nível máximo. Esta metodologia permitiu determinar o ruido particular do tráfego ferroviário (RP) por período de referência, segundo o exemplo do guia prático para medições de ruído ambiente da APA.

b) Medição do nível sonoro continuo equivalente de ruido ambiente e na ausência de passagem de comboios Ruído ambiente sem comboios (RA_SC).

Assim para determinar os níveis de Ruído Ambiental, foi somado aos valores determinados em b) e c) o ruído particular determinado em a), obtendo-se assim o Ruído Ambiente com comboios (RA_CC).

Os intervalos horários das medições e as condições meteorológicas prevalecentes são apresentados no anexo II.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

5. RESULTADOS

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 2 faz-se uma síntese qualitativa do ruído percecionado nos locais monitorizados, com a descrição das principais fontes sonoras audíveis.

Quadro 2: Descrição qualitativa do ruído percecionado nos locais avaliados.

Local de Medição	*Período*	*Descrição do ruído percecionado*
P1	**Diurno**	Ruido do tráfego rodoviário na EM600; Ruído proveniente do tráfego ferroviário; Fontes Naturais: Aves e insetos.
	Entardecer	Ruido do tráfego rodoviário na EM600; Fontes Naturais: Insetos.
	Noturno	
P2	**Diurno**	Ruido do tráfego rodoviário na EM600 e Rua da Saldanha; Ruido proveniente pontual do tráfego rodoviário; Ruído proveniente do tráfego ferroviário; Fontes Naturais: Aves.
	Entardecer	Ruido do tráfego rodoviário na EM600 e Rua da Saldanha; Ruido proveniente pontual do tráfego rodoviário.
	Noturno	

5.2. Dados Acústicos

No quadro 3 são apresentados os resultados obtidos no ensaio e no anexo III são apresentados os resultados da caracterização dos níveis de ruido ambiente, nos locais P1 e P2, com a influência do tráfego rodoviário.

O LabAV da ECO14 efetua o cálculo da incerteza dos resultados, mas esta não é tida em conta na expressão do resultado final nem nas consequentes conclusões, de acordo com o estabelecido no ponto 2.3.4 do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente. A incerteza é expressa é uma incerteza expandida. Foi obtida por multiplicação da incerteza padrão combinada por um fator de expansão, k=2, para corresponder a um intervalo de aproximadamente 95% de confiança.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

Quadro 3: Resultados obtidos no ensaio.

Período	Local	$L_{Aeq,Ai}$, [dB(A)]		$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]
		Amostra 1	Amostra2	
Diurno	P1	-(a)		62,4 (a)
Entardecer				56,8 (a)
Noturno				53,3 (a)
Diurno	P2	-(a)		51,3 (a)
Entardecer				43,1 (a)
Noturno				41,5 (a)

Classificação do Local → Zona Mista [b)]

Resultados Finais

Descritor	Local de medição	$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)
L_{den} [dB(A)]	P1	63	≤ **65** [b)] **dB(A) → Conforme**
L_n [dB(A)]		53	≤ **55** [b)] **dB(A) → Conforme**
L_{den} [dB(A)]	P2	51	≤ **65** [b)] **dB(A) → Conforme**
L_n [dB(A)]		42	≤ **55** [b)] **dB(A) → Conforme**

[a)] Os valores obtidos no P1 e P2, foram calculados conforme demostrado no anexo III.

[b)] De acordo com a Planta de Zonamento Acústico, constante da 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal da Figueira da Foz, de julho de 2019, o local P1 encontra-se classificado como zona mista, enquanto o local P2 constitui um recetor sensível isolado não integrado em zonas classificadas. Nos termos deste regulamento, os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas são equiparados a zonas mistas.

[c)] Valores limite a aplicáveis a zonas mistas

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

6. CONCLUSÃO

Nos termos do artigo 11.º do RGR, o objetivo do ensaio foi o de caracterizar os níveis de ruído ambiente exterior da situação sonora atualmente existente nos 2 locais selecionados, confinantes com recetores sensíveis próximos das instalações da BioAdvance, e comparar os resultados obtidos com os valores limite de exposição.

Segundo o previsto no n.º 2 do artigo 6.º, é da competência dos municípios a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e mistas. O município da Figueira da Foz procedeu à classificação de zonas e, segundo a planta de zonamento acústico, constante da 1ª Revisão do Plano Diretor Municipal da Figueira da Foz, o local P1 encontra-se classificado como zona mista, enquanto o local P2 constitui um recetor sensível isolado não integrado em zonas classificadas. Nos termos deste regulamento, os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas são equiparados a zonas mistas, aplicando-se o valor limite de L_{den} igual ou inferior a 65 dB(A) e L_n igual ou inferior a 45 dB(A), conforme o estipulado no n.º 3 do artigo 11.º.

Com base nos resultados obtidos nas medições efetuadas e apresentados no quadro 3, pode-se concluir que o ruído ambiente existente nos locais avaliados cumpre os valores limite de exposição expressos no Regulamento Geral do Ruído e aplicáveis a zonas mistas.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

ANEXO I - Representação Esquemática dos Locais de Medição.



Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalecentes nas medições (a 3 m de altura) – P1

Período		*Amostra*	*Dia*	*Hora início (duração)*	*T (°C)*	*HR (%)*	*V.V. (m/s)*	*N (%)*	*D.V. (º)*
Diurno	RA	A1	05/05/2025	16:03 (6 min)	25,0	70	1,7	<50	270
				16:09 (15 min)					
				16:24 (15 min)					
		A2	06/05/2025	17:53 (15 min)	23,0	70	2.1	<50	270
				17:06 (15 min)					
				17:21 (15 min)					
Entardecer		A1	05/05/2025	21:00 (15 min)	20,0	70	1,6	<50	270
				21:15 (15 min)					
				21:30 (15 min)					
		A2	06/05/2025	20:07 (15 min)	19,0	70	1,7	<50	270
				20:23 (15 min)					
				20:39 (15 min)					
Noturno		A1	05/05/2025	23:00 (17 min)	17,0	71	1,2	<50	270
				23:24 (15 min)					
				00:24 (15 min)					
		A2	06/05/2025	23:58 (15 min)	18,0	71	1,9	>50	270
				00:12 (15 min)					
				00:27 (15 min)					

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalecentes nas medições (a 3 m de altura) – P2

Período		*Amostra*	*Dia*	*Hora início (duração)*	*T (°C)*	*HR (%)*	*V.V. (m/s)*	*N (%)*	*D.V. (º)*
Diurno	RA	A1	05/05/2025	16:19 (15 min)	23,0	70	1,9	<50	270
				17:03 (15 min)					
				17:16 (15 min)					
		A2	06/05/2025	17:41 (15 min)	24,0	69	1,5	<50	270
				17:55 (15 min)					
				18:09 (15 min)					
Entardecer		A1	05/05/2025	22:06 (15 min)	20,0	71	1,8	<50	270
				22:23 (15 min)					
				22:25 (15 min)					
		A2	06/05/2025	20:58 (15 min)	20,0	70	1,3	<50	270
				21:14 (15 min)					
				21:30 (15 min)					
Noturno		A1	05/05/2025	23:02 (17 min)	18,0	71	1,7	>50	270
				23:17 (15 min)					
				23:32 (15 min)					
		A2	06/05/2025	00:12 (15 min)	18,0	71	1,9	>50	270
				00:27 (15 min)					
				00:28 (15 min)					

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

ANEXO III – Cálculo dos níveis sonoros nos locais P1 e P2, com a influência do tráfego ferroviário.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

Quadro III.1: Número de Passagens em dia útil por tipologia de comboios na linha do Oeste.

Período	*Tipologia de Comboios*	*N.º de comboios*
Diurno	Urbano	17
(7:00h-20:00h)	Mercadorias	2
Entardecer	Urbano	2
(20:00h-23:00h)	Mercadorias	1
Noturno	Urbano	2
(23:00h-7:00h)	Mercadorias	1

Fonte: www.cp.pt: comboios longo-curso, consultados no dia 10 de julho de 2025.

Quadro III.2: Resultados das medições do Ruído Particular do tráfego ferroviário – P1 e P2.

Local	*Tipologia de Comboio*	*L_{AE} médio [dB(A)] (a)*	*LAeq,ti diário Período diurno (b)*	*Ruído particular Período diurno (c)*	*LAeq,ti diário Período Entardecer (b)*	*Ruído particular Período Entardecer (c)*	*LAeq,ti diário Período Noturno (b)*	*Ruído particular Período Noturno (c)*
P1	Urbano	64,0	29,3	31,7	26,7	33,3	22,4	29,0
	Mercadorias	72,6	28,1		32,2		28,0	
P2	Urbano	57,9	23,2	29,3	20,6	32,5	16,4	28,3
	Mercadorias	72,6	28,1		32,2		28,0	

Quadro III.3: Resultados das medições do ruído ambiente sem passagem de comboios – **P1 e P2.**

Período	*Amostra*	*Ruído Ambiente Sem Comboios (RA_SC) L_{Aeq} [dB(A)] - P1*			*Ruído Ambiente Sem Comboios (RA_SC) L_{Aeq} [dB(A)] - P2*		
		Valores parciais	*Média amostra*	*Média global*	*Valores parciais*	*Média amostra*	*Média global*
Diurno	***A1***	61,2	62,0	62,4	52,5	51,8	51,3
		63,0			52,1		
		61,7			50,7		
	A2	62,8	62,7		50,1	50,7	
		62,7			51,2		
		62,7			50,7		
Entardecer	***A1***	57,1	55,7	56,8	42,4	41,9	42,7
		55,0			41,7		
		54,5			41,6		
	A2	51,4	57,8		45,6	43,4	
		58,8			41,5		
		59,5			41,8		

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

Período	Amostra	Ruído Ambiente Sem Comboios (RA_SC) L_{Aeq} [dB(A)] - P1			Ruído Ambiente Sem Comboios (RA_SC) L_{Aeq} [dB(A)] - P2		
		Valores parciais	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global
Noturno	A1	52,3	52,8	53,3	41,2	41,9	40,7
		53,4			42,2		
		52,7			42,3		
	A2	54,4	53,7		38,5	40,6	
		54,0			40,3		
		52,5			42,2		

Quadro III.4: Resultados relativos ao Ruído Ambiente – **P1 e P2.**

Ruído Ambiente LAeqA [dB(A)]						
Período	P1			P2		
	RA_SC	RP	Valor Calculado (e)	RA_SC	RP	Valor Calculado (e
Diurno	62,4	31,7	62,4	51,3	29,3	51,3
Entardecer	56,8	33,3	56,8	42,7	32,5	43,1
Noturno	53,3	29,0	53,3	40,7	28,3	41,5

*Expressões usadas para o cálculo do ruído particular do tráfego ferroviário no ponto de medição **P1 e P2***:

(a) $$L_{AEmédio} = 10 * \lg\left({}^{1}\!/_{n} \sum_{i=1}^{n} 10^{{}^{L_{AEi}}\!/_{10}} \right);$$

(b) $L_{Aeq,ti}$ diário por tipologia de comboio e por período de referência:

$$L_{Aeq,ti} = L_{AEmédio} + 10 * \lg n - 10 * \lg(\frac{T}{T_o});$$

em que T é a duração em segundos do período de referência, T_0 =1s e n é o número de passagem da tipologia de comboios no período de referência (quadro III.1).

(c) $L_{Aeq,T}$ Ruído particular diário do tráfego ferroviário por período de referência:

$$L_{Aeq,T}(RP) = 10 * \lg\left(10^{0,1.LAeq,ti(Alfa)} + 10^{0,1.LAeq,ti(Intercidades)} + 10^{0,1.LAeq,ti(\mathrm{Regional})} + 10^{0,1.LAeq,ti(Mercadorias)}\right)$$

(d) Ruído Particular: $RP = 10 * \lg\left[\frac{1}{365} * (245 * 10^{0,1.LAeq[RP]dia} + 120 * 10^{0,1.LAeq[RP]fds})\right]$

(e) Ruido Ambiental: $L_{Aeq,LT}(RA) = 10 * \lg\left(10^{0,1.LAeq,ti(RA\_SC)} + 10^{0,1.LAeq,ti(RP)}\right)$

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027F/2

Instalações de Oeiras

Laboratório de Metrologia

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV58/25

Equipamento

SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de terço de oitava

Marca: CESVA — Nº série: T230959

Modelo: SC310 — Nº Ident.: 100

Classe IEC 61260-3:2016: 1

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: CESVA — Nº série: 2572

Modelo: PA13

Cliente

ECO 14 - Serviços e Consultadorio Ambiental, Lda
Rua Prior Guerra, 50 - 2º E
3830-711 Gafanha da Nazaré

Data de Calibração

2025/01/15

Condições Ambientais

Temperatura: 22,6 ºC Humidade relativa: 54,0 %hr

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 02).

Rastreabilidade

Os resultados apresentados neste certificado, estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais, que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260-3:2016.

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Atenuação relativa

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites mínimo	Limites máximo	Leitura no equipamento	Incerteza
31,5 Hz	5,865 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	41,1 dB	± 0,1 dB
	10,356 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,6 dB	± 0,1 dB
	16,805 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	85,1 dB	± 0,1 dB
	24,431 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,9 dB	± 0,1 dB
	28,184 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	132,9 dB	± 0,1 dB
	29,080 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,4 dB	± 0,1 dB
	29,953 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	30,801 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	31,623 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	32,466 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	33,386 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	34,389 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	35,481 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	40,932 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	89,0 dB	± 0,1 dB
	59,506 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	91,4 dB	± 0,1 dB
	96,565 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	25,8 dB	± 0,1 dB
	170,508 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	19,1 dB	± 0,1 dB
1000,0 Hz	185,460 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	40,9 dB	± 0,1 dB
	327,480 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,4 dB	± 0,1 dB
	531,430 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	84,8 dB	± 0,1 dB
	772,570 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,8 dB	± 0,1 dB
	891,250 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	919,580 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,5 dB	± 0,1 dB
	947,190 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	974,020 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1000,00 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1026,67 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1055,75 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1087,46 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	1122,02 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	1294,37 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	90,3 dB	± 0,1 dB
	1881,73 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	91,3 dB	± 0,1 dB
	3053,65 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	25,6 dB	± 0,1 dB
	5391,95 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	25,8 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Atenuação relativa (Cont.)

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites mínimo	Limites máximo	Leitura no equipamento	Incerteza
16000,0 Hz	2939,34 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	43,5 dB	± 0,1 dB
	5190,21 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,3 dB	± 0,1 dB
	8422,60 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	84,5 dB	± 0,1 dB
	12244,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,7 dB	± 0,1 dB
	14125,4 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	14574,4 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,5 dB	± 0,1 dB
	15011,9 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	15437,2 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	15848,9 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	16271,6 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	16732,5 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	17235,1 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	17782,8 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	20514,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	91,5 dB	± 0,1 dB
	29823,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	17,5 dB	± 0,1 dB
	48397,1 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	10,4 dB	± 0,1 dB
	85456,6 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	13,6 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Gama linear de operação

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
31,5 Hz	137 dB	137,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	136,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,2 dB	0,2 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	45,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	40,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	34,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	30,1 dB	0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	27 dB	26,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	26 dB	25,7 dB	-0,3 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	25,2 dB	0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	24 dB	23,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	23 dB	22,7 dB	-0,3 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
1000 Hz	137 dB	137,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	136,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	45,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	39,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	34,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	30,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	27 dB	27,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	26 dB	25,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	24,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	24 dB	23,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	23 dB	22,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
16000 Hz	137 dB	137,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	136,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	94,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	89,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	84,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	79,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	74,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	69,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	64,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	59,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	54,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	49,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	44,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	39,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	34,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	29,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	27 dB	26,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	26 dB	25,7 dB	-0,3 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	24,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	24 dB	23,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	23 dB	22,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Resposta em frequência

Valor gerado	Frequência de teste	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
94 dB	10 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	12,5 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	20 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	25 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	31,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	40 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	50 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	63 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	80 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	100 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	125 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	160 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	200 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	315 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	400 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	630 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	800 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1600 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	3150 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	4000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	5000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	6300 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	8000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	10000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	12500 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16000 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	20000 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Limite inferior da gama operacional

Frequência nominal	Limite Inferior	Leitura no equipamento	Incerteza
10 Hz	< 25,0 dB	7,4 dB	± 1,9 dB
12,5 Hz	< 25,0 dB	4,4 dB	± 1,9 dB
16 Hz	< 25,0 dB	5,2 dB	± 1,9 dB
20 Hz	< 25,0 dB	3,4 dB	± 1,9 dB
25 Hz	< 25,0 dB	3,4 dB	± 1,9 dB
31,5 Hz	< 25,0 dB	und dB	± 1,9 dB
40 Hz	< 25,0 dB	und dB	± 1,9 dB
50 Hz	< 25,0 dB	und dB	± 1,9 dB
63 Hz	< 25,0 dB	und dB	± 1,9 dB
80 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
100 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
125 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
160 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
200 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
250 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
315 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
400 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
500 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
630 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
800 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
1000 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
1250 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
1600 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
2000 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
2500 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
3150 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
4000 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
5000 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
6300 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
8000 Hz	< 20,0 dB	und dB	± 1,9 dB
10000 Hz	< 20,0 dB	3,4 dB	± 1,9 dB
12500 Hz	< 20,0 dB	3,4 dB	± 1,9 dB
16000 Hz	< 20,0 dB	5,2 dB	± 1,9 dB
20000 Hz	< 20,0 dB	6,4 dB	± 1,9 dB

Nota: Und = Under range

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Instalações de Oeiras

Laboratório de Metrologia

M0009 ISO/IEC 17025 Calibração

Certificado de calibração

Equipamento	**SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava** Marca: CESVA — Nº série: T222873 Modelo: SC310 — Nº Ident.: 90 **Classe IEC 61260-3:2016: 1** **PRÉ-AMPLIFICADOR** Marca: CESVA — Nº série: 1267 Modelo: PA13-1267
Cliente	**ECO 14 - Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda.** Rua Prior Guerra, Nº 50 - 2º Esq. Gafanha da Nazaré 3830-711 Gafanha da Nazaré
Data de Calibração	**2024/09/09**
Condições Ambientais	Temperatura: 22,7 ºC Humidade relativa: 55,0 %hr
Procedimento	PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 02).
Rastreabilidade	Tensão alternada, Fluke 5790A,rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha , Dakks) Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).
Estado do equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.
Resultados	Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo. A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260-3:2016.

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Atenuação relativa

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites mínimo	Limites máximo	Leitura no equipamento	Incerteza
31,5 Hz	5,865 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	41,5 dB	± 0,1 dB
	10,356 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,5 dB	± 0,1 dB
	16,805 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	85,0 dB	± 0,1 dB
	24,431 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,9 dB	± 0,1 dB
	28,184 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	132,9 dB	± 0,1 dB
	29,080 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,4 dB	± 0,1 dB
	29,953 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	30,801 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	31,623 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	32,466 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	33,386 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	34,389 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,8 dB	± 0,1 dB
	35,481 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	132,9 dB	± 0,1 dB
	40,932 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	88,9 dB	± 0,1 dB
	59,506 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	91,4 dB	± 0,1 dB
	96,565 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	21,1 dB	± 0,1 dB
	170,508 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	21,1 dB	± 0,1 dB
1000 Hz	185,460 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	40,9 dB	± 0,1 dB
	327,480 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,3 dB	± 0,1 dB
	531,430 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	84,8 dB	± 0,1 dB
	772,570 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,8 dB	± 0,1 dB
	891,250 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	919,580 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,4 dB	± 0,1 dB
	947,190 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	974,020 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1000,00 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1026,67 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1055,75 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	1087,46 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,8 dB	± 0,1 dB
	1122,02 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	1294,37 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	90,2 dB	± 0,1 dB
	1881,73 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	91,3 dB	± 0,1 dB
	3053,65 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	25,8 dB	± 0,1 dB
	5391,95 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	25,8 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Atenuação relativa (Cont.)

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites mínimo	Limites máximo	Leitura no equipamento	Incerteza
16000 Hz	2939,34 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	42,8 dB	± 0,1 dB
	5190,21 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	62,1 dB	± 0,1 dB
	8422,60 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	84,6 dB	± 0,1 dB
	12244,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	112,7 dB	± 0,1 dB
	14125,4 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	14574,4 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,4 dB	± 0,1 dB
	15011,9 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	135,9 dB	± 0,1 dB
	15437,2 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	15848,9 Hz	136 dB	135,6 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	16271,6 Hz	136 dB	135,5 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	16732,5 Hz	136 dB	135,3 dB	136,4 dB	136,0 dB	± 0,1 dB
	17235,1 Hz	136 dB	134,6 dB	136,4 dB	135,8 dB	± 0,1 dB
	17782,8 Hz	136 dB	130,7 dB	136,4 dB	133,0 dB	± 0,1 dB
	20514,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	119,4 dB	91,4 dB	± 0,1 dB
	29823,4 Hz	136 dB	-4,0 dB	95,5 dB	17,1 dB	± 0,1 dB
	48397,1 Hz	136 dB	-4,0 dB	76,0 dB	9,2 dB	± 0,1 dB
	85456,6 Hz	136 dB	-4,0 dB	66,0 dB	31,8 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Gama linear de operação

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
31,5 Hz	137 dB	136,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	135,8 dB	-0,2 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	134,8 dB	-0,2 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	129,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	124,8 dB	-0,2 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	99,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
1000 Hz	137 dB	136,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	135,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	134,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	129,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	124,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	119,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	99,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	59,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	54,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	49,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
16000 Hz	137 dB	136,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	136 dB	135,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	134,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	129,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	124,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	119,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	99,9 dB	-0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	95 dB	94,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	89,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	84,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	79,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	74,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	69,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	64,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	59,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	54,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	49,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Resposta em frequência

Valor gerado	Frequência de teste	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
94 dB	10 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	12,5 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	20 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	25 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	31,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	40 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	50 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	63 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	80 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	100 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	125 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	160 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	200 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	315 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	400 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	630 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	800 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1250 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1600 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2500 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	3150 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	4000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	5000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	6300 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	8000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	10000 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	12500 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16000 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	20000 Hz	93,7 dB	-0,3 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Limite inferior da gama operacional

Frequência nominal	Limite Inferior	Leitura no equipamento	Incerteza
10 Hz	< 25,0 dB	13,8 dB	± 1,9 dB
12,5 Hz	< 25,0 dB	14,7 dB	± 1,9 dB
16 Hz	< 25,0 dB	8,1 dB	± 1,9 dB
20 Hz	< 25,0 dB	6,7 dB	± 1,9 dB
25 Hz	< 25,0 dB	5,7 dB	± 1,9 dB
31,5 Hz	< 25,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
40 Hz	< 25,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
50 Hz	< 25,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
63 Hz	< 25,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
80 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
100 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
125 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
160 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
200 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
250 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
315 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
400 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
500 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
630 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
800 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
1000 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
1250 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
1600 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
2000 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
2500 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
3150 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
4000 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
5000 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
6300 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
8000 Hz	< 20,0 dB	Und dB	± 1,9 dB
10000 Hz	< 20,0 dB	2,7 dB	± 1,9 dB
12500 Hz	< 20,0 dB	2,7 dB	± 1,9 dB
16000 Hz	< 20,0 dB	4,5 dB	± 1,9 dB
20000 Hz	< 20,0 dB	5,7 dB	± 1,9 dB

Nota: Und = Under range

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV963/24

Equipamento	**SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10**			Classe:	1
	Marca:	Cesva		Nº série:	T222873
	Modelo:	SC310		Nº ident:	90
	MICROFONE				
	Marca:	Cesva		Nº série:	7903
	Modelo:	C-130			
	PRÉ-AMPLIFICADOR				
	Marca:	Cesva		Nº série:	1267
	Modelo:	PA13-1267			

Cliente

ECO 14 - Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda.
Rua Prior Guerra, Nº 50 - 2º Esq.
Gafanha da Nazaré
3830-711 Gafanha da Nazaré

Data de Calibração: 2024/09/09

Condições Ambientais: Temperatura: 22,9 ºC Humidad rel.: 55,3 % Pressão Atmosf.: 100,2 kPa

Procedimento: PO.M-DM/ACUS 01 (Ed. D - Rev. 02).

Rastreabilidade:
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark
Tensão alternada, Fluke 5790A,rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha , Dakks)
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).

Estado do Equipamento: Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados:
Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Caracteristicas Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A

	Valor do equipamento	Especificação do fabricante	Incerteza expandida
Ruído	20,0 dB SPL	≤ 19,6 dB SPL	± 0,8 dB

Resposta em frequência, malha de ponderação A

Valor nominal	Frequência	Factor de correcção	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Erro admissível		Incerteza expandida
						Sup.	Inf.	
94,0 dB	1000 Hz	-0,10 dB	93,9 dB	93,9 dB	0,0 dB	1,1 dB	-1,1 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	31,5 Hz	0,10 dB	54,7 dB	54,7 dB	0,0 dB	2,0 dB	-2,0 dB	± 0,20 dB
94,1 dB	63 Hz	0,10 dB	68,0 dB	67,8 dB	-0,2 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,1 dB	125 Hz	0,00 dB	78,0 dB	77,9 dB	-0,1 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	250 Hz	0,00 dB	85,4 dB	85,3 dB	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	500 Hz	0,00 dB	90,8 dB	90,7 dB	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	2000 Hz	-0,30 dB	94,9 dB	94,9 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,21 dB
94,1 dB	4000 Hz	-1,20 dB	93,9 dB	93,9 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,40 dB
93,9 dB	8000 Hz	-3,20 dB	89,6 dB	89,3 dB	-0,3 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,50 dB
94,0 dB	12500 Hz	-6,30 dB	83,4 dB	80,9 dB	-2,5 dB	3,0 dB	-6,0 dB	± 0,50 dB

Resposta em frequência, malha de ponderação C

Valor nominal	Frequência	Factor de correcção	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Erro admissível		Incerteza expandida
						Sup.	Inf.	
94,0 dB	1000 Hz	-0,10 dB	93,9 dB	93,9 dB	0,0 dB	1,1 dB	-1,1 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	31,5 Hz	0,10 dB	91,1 dB	90,8 dB	-0,3 dB	2,0 dB	-2,0 dB	± 0,33 dB
94,1 dB	63 Hz	0,10 dB	93,4 dB	93,2 dB	-0,2 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,20 dB
94,1 dB	125 Hz	0,00 dB	93,9 dB	93,8 dB	-0,1 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	250 Hz	0,00 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	500 Hz	0,00 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	2000 Hz	-0,30 dB	93,5 dB	93,5 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,20 dB
94,1 dB	4000 Hz	-1,20 dB	92,1 dB	92,1 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,40 dB
93,9 dB	8000 Hz	-3,20 dB	87,7 dB	87,5 dB	-0,2 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,50 dB
94,0 dB	12500 Hz	-6,30 dB	81,5 dB	79,2 dB	-2,3 dB	3,0 dB	-6,0 dB	± 0,50 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Especificação do fabricante	Incerteza expandida
A	16,6 dB	≤ 14,4 dB	± 1,0 dB
C	12,8 dB	≤ 16,8 dB	± 1,0 dB
LINEAR	20,7 dB	≤ 21,9 dB	± 1,0 dB

Resposta em frequência, malha A

Frequência de analise	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
1000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	92,0 dB SPL	91,8 dB SPL	-0,2 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	92,0 dB SPL	86,6 dB SPL	-5,4 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Resposta em frequência, malha C

Frequência de analise	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
1000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	92,0 dB SPL	91,8 dB SPL	-0,2 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	92,0 dB SPL	86,6 dB SPL	-5,4 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Resposta em frequência, malha Z

Frequência de analise	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
1000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	92,0 dB SPL	92,0 dB SPL	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	92,0 dB SPL	91,9 dB SPL	-0,1 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	92,0 dB SPL	91,8 dB SPL	-0,2 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Ponderação em tempo e a frequência de 1kHz

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Ref. FAST	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	---	± 0,11 dB
Malha C	94,0 dB SPL	94,1 dB SPL	0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,11 dB
Malha Z	94,0 dB SPL	94,1 dB SPL	0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,11 dB
Malha A Slow	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,3 dB	± 0,11 dB
Malha A Leq	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,3 dB	± 0,11 dB

Linearidade de escala, 8000 Hz, malha A

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Ref. FAST	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	---	---	± 0,23 dB
	24,5 dB SPL	24,7 dB SPL	0,2 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
	25,0 dB SPL	25,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de calibração

Linearidade de escala, 8000 Hz, malha A (Cont.)

Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
29,0 dB SPL	28,9 dB SPL	-0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
34,0 dB SPL	33,9 dB SPL	-0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
39,0 dB SPL	39,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
44,0 dB SPL	44,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
49,0 dB SPL	49,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
54,0 dB SPL	54,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
59,0 dB SPL	59,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
64,0 dB SPL	64,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
69,0 dB SPL	69,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
74,0 dB SPL	74,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
79,0 dB SPL	79,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
84,0 dB SPL	84,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
89,0 dB SPL	89,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
99,0 dB SPL	99,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
104,0 dB SPL	104,1 dB SPL	0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
109,0 dB SPL	109,1 dB SPL	0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
114,0 dB SPL	114,1 dB SPL	0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
119,0 dB SPL	119,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
124,0 dB SPL	124,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
129,0 dB SPL	129,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
132,0 dB SPL	132,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
133,0 dB SPL	133,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
134,0 dB SPL	134,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
136,0 dB SPL	136,0 dB SPL	0,0 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
137,0 dB SPL	OL dB SPL	--- dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Fast

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz 135 dB	135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	134,0 dB SPL	134,0 dB SPL	0,0 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	117,0 dB SPL	117,0 dB SPL	0,0 dB	1,3 dB	-1,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 0,25ms	108,0 dB SPL	107,9 dB SPL	-0,1 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Slow

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz 135 dB	135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	127,6 dB SPL	127,6 dB SPL	0,0 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	108,0 dB SPL	108,0 dB SPL	0,0 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Sel

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz LEQ	135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	128,0 dB SPL	128,0 dB SPL	0,0 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	108,0 dB SPL	108,0 dB SPL	0,0 dB	1,3 dB	-1,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 0,25ms	99,0 dB SPL	98,8 dB SPL	-0,2 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Pico C

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 8kHz C-FAST	132,5 dB SPL	132,5 dB SPL	---	---	---	± 0,19 dB
Peak, 8kHz cycle	135,9 dB SPL	135,8 dB SPL	-0,1 dB	2,4 dB	-2,4 dB	± 0,19 dB
Ref, 500Hz C-FAST	132,5 dB SPL	132,5 dB SPL	---	---	---	± 0,19 dB
Peak, Pos. 1/2cycle	134,9 dB SPL	134,8 dB SPL	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,19 dB
Peak, Neg. 1/2cycle	134,9 dB SPL	134,8 dB SPL	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,19 dB

Indicação de Overload, LEQ, malha A

	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Pos. 4kHz 1/2cycle	142,1 dB			
Neg. 4kHz 1/2cycle	142,1 dB			
Diferença		0,0 dB	± 1,8 dB	± 0,31 dB

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Laboratório de Metrologia

IPAC acreditação M0009 ISO/IEC 17025 Calibração

ilac-MRA

Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado nº CGAS269/25

Equipamento	**Anemómetro de Hélice**			
	Marca:	KESTREL	Indicação:	Digital
	Modelo:	4500	Intervalo de indicação:	0 m/s a 22 m/s
	Nº ident.:	89	Resolução:	0,1 m/s
	Nº série:	645618		

Cliente **ECO 14 - SERVIÇOS E CONSULTADORIA AMBIENTAL LDA**
RUA PRIOR GUERRA Nº 50 - 2º ESQ
3830-711 GAFANHA DA NAZARÉ

Data de calibração 2025.03.07

Condições ambientais	Temperatura:	20,4 ° C	Humidade relativa:	54 %hr
	Densidade do ar	1,16 ± 0,002 kg/m³	Pressão atmosférica:	986 mbar

Procedimento PO.M - DM/GÁS 010 Ed.D Rev.00

Rastreabilidade Túnel de Vento com Sonda de Velocidade, N.º ID LG 078 , rastreado à Testo (DKD Alemanha)
Termo-higró-barómetro com Nº. ID LA014, rastreado ao ISQ-Labmetro

Estado do equipamento Não foram identificados aspetos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) seguinte(s).

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %. A incert foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Elaborado por	Responsável pela validação
Ana Colaço	Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Certificado de Calibração

Valores

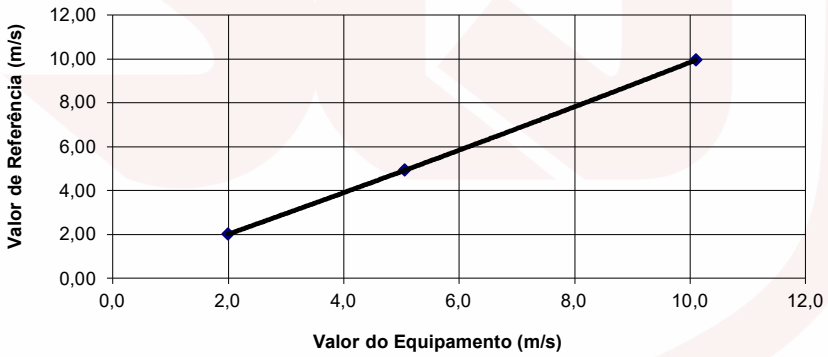
Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:

Valor Medido (m/s)	Valor referência (m/s)	Erro (m/s)
0,00	0,00	0,00

Pontos de calibração do equipamento:

Valor Medido (m/s)	Valor referência (m/s)	Erro (m/s)	Erro (%)	Incerteza expandida (m/s)	Factor de expansão k
2,00	2,02	-0,02	-0,99	0,15	2,00
5,06	4,93	0,13	2,64	0,24	2,00
10,10	9,95	0,15	1,51	0,44	2,00

Resposta do Equipamento



Curva Característica de resposta do equipamento: $y = 0{,}0056\ x^2 + 0{,}9117\ x + 0{,}1743$

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Laboratório de Metrologia

M0009
ISO/IEC 17025
Calibração

Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Equipamento	**Termohigrómetro** Marca: KESTREL Modelo: 4500 Nº ident.: **89** Nº série: 645618 Indicação: Digital Intervalo de indicação: -29 a 70 °C / 5 a 95 %hr Resolução: 0,1 °C / 0,1 %hr
Cliente	**ECO 14 - SERVIÇOS E CONSULTADORIA AMBIENTAL LDA** RUA PRIOR GUERRA Nº 50 - 2º ESQ 3830-711 GAFANHA DA NAZARÉ
Data de Calibração	**2024-03-27**
Condições Ambientais	Temperatura: 21,1 °C Humidade relativa: 52,1 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04, Rev.05
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado ao CEM (Espanha) Medidor de ponto de orvalho LT303, rastreado ao CETIAT (França).
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.
Resultados	Os resultados apresentados aplicam-se apenas aos item(s) ensaiado(s). "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."

Elaborado por

João Pinto

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Continuação de Certificado

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
	4,98	5,1	0,12	0,16	2,00
	30,02	30,0	-0,02	0,19	2,00

Humidade (%hr)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
(a 23 °C)	20,05	23,4	3,35	0,70	2,00
	59,89	63,4	3,5	1,2	2,00
	79,45	82,1	2,6	1,5	2,00

Elaborado por

João Pinto

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Laboratório de Metrologia

L0002
ISO/IEC 17025
Ensaios

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

Despacho I.P.Q. 762/2023

NÚMERO

245.70

2025-001-374931-3

ENTIDADE:

NOME	ECO 14 - SERVIÇOS E CONSULTADORIA AMBIENTAL LDA
ENDEREÇO	Rua Prior Guerra, 50 - 2º E - Gafanha da Nazaré - 3830-711 Gafanha da Nazaré

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO: Sonómetro Integrador

CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Cesva	Cesva	Cesva	Cesva
MODELO	SC310	C-130	PA13-2572	CB-5
Nº DE SÉRIE	T230959	10514	2572	048986

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO	1
INTERVALO DE INDICAÇÃO	Escala linear (24,5 a 137) dB
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO	0,1 dB
DESPACHO APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.45 de 13/12/2004

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO	Primeira Verificação
DATA	16/01/2025
MÉTODO	Comparação
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01 e Portaria 370/23 de 15 de Novembro de 2023
RASTREABILIDADE METROLÓGICA	Às unidades SI, Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal), Frequência - UTC (GPS) e Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO	**Aprovado.**
SERVIÇO Nº	VACV12/25

Nota: Ao abrigo da Portaria 370/23 de 15 novembro, que aprova o Regulamento do Controlo Metrologico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, no caso de aprovação, é válida por 1 ano, após a data da sua realização.

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

Elaborado por

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Laboratório de Metrologia

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

Despacho I.P.Q. 762/2023

NÚMERO

245.70

2024-001-411509-1

ENTIDADE:

NOME	ECO 14 - Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda.
ENDEREÇO	Rua Prior Guerra, Nº 50 - 2º Esq. - Gafanha da Nazaré - 3830-711 Gafanha da Nazaré

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Cesva	Cesva	Cesva	Cesva
MODELO	SC310	C-130	PA13-1267	CB-5
Nº DE SÉRIE	T222873	7903	1267	038258

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO	1
INTERVALO DE INDICAÇÃO	Escala linear (24,5 a 137) dB
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO	0,1 dB
DESPACHO APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.45 de 13/12/2004

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO	Primeira Verificação
DATA	09/09/2024
MÉTODO	Comparação
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01 e Portaria 370/23 de 15 de Novembro de 2023
RASTREABILIDADE METROLÓGICA	Às unidades SI, Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal), Frequência - UTC (GPS) e Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO	**Aprovado.**
SERVIÇO Nº	VACV330/24

Nota: Ao abrigo da Portaria 370/23 de 15 novembro, que aprova o Regulamento do Controlo Metrologico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, no caso de aprovação, é válida por 1 ano, após a data da sua realização.

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

Elaborado por

A. Lopes

Ana Colaço

Responsável pela validação

Ana Colaço

Ana Colaço

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

IX Pedido de informação às entidades

calmeida@recurso.com.pt

De: calmeida@recurso.com.pt
Enviado: 10 de abril de 2025 16:02
Para: 'ARHCentro.geral'
Cc: 'Lucia Cruz'; 'dfigueiredo@recurso.com.pt'; 'Susana Marques'
Assunto: RECURSO - pedido de informação - BioAdvance
Anexos: BIOADV_raio_3km.zip; BIOADVANCE_c01_enquadramento.jpg

Exmo. Sr. Presidente da APA/ Administração da Região Hidrográfica do Centro,

A firma RECURSO, Lda. encontra-se a elaborar o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Estabelecimento Industrial da BioAdvance, localizado no Porto da Figueira, na freguesia de Vila Verde, no concelho da Figueira da Foz (ver carta em anexo).

Tendo em vista a caracterização da situação de referência, solicitamos a disponibilização da seguinte informação num raio de 3 km desde o limite do projeto (ficheiro shapefile em anexo):
1. Captações de água subterrânea licenciadas (coordenadas, tipo, cota do terreno, profundidade final, caudal extraído, uso, nível estático (NHE), nível da água no furo em extração (NHD) e posição dos ralos).
2. Captações de água subterrânea para abastecimento público (caracterização e localização).
3. Perímetros de proteção para as captações subterrâneas.
4. Fontes de poluição dos recursos hídricos.
5. Outras informações relevantes face à área de estudo e seus condicionalismos, nomeadamente outros elementos relacionados com eventuais intervenções nos recursos hídricos previstos ou em curso.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada.

Cumprimentos,

Cláudia Almeida
234 426 040
968 321 493
8° 39' 4.90"W, 40° 38' 33.25"N
http://recurso.com.pt

recurso
Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento Lda.

calmeida@recurso.com.pt

De: calmeida@recurso.com.pt
Enviado: 23 de abril de 2025 14:58
Para: 'geral.apff@portofigueiradafoz.pt'
Cc: 'Lucia Cruz'; 'smarques@recurso.com.pt'
Assunto: Pedido de informação - BioAdvance
Anexos: BIOADVANCE_c01_enquadramento.jpg

Exmo. Senhor Administrador do Porto da Figueira da Foz

A firma RECURSO, Lda. encontra-se a elaborar o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Estabelecimento Industrial da BioAdvance, localizado na área de jurisdição no Porto da Figueira – terminal de granéis líquidos (ver carta em anexo).

1. Tendo em consideração que a área resultou de um aterro e da artificialização das margens do estuário do Mondego, desejávamos saber algumas informações sobre as intervenções que foram realizadas, nomeadamente:

- Ano da intervenção.
- Breve descrição do projeto de execução.
- Avaliações ambientais realizadas para o local, nomeadamente Estudo de Impacte Ambiental.

2. Informação dos movimentos anuais de navios no terminal de granéis líquidos e substâncias movimentadas.
3. Dimensão dos depósitos e substâncias armazenadas na instalação da Asfalcentro (adjacente à instalação da Bioadvance).

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada.

Cumprimentos,

Cláudia Almeida
234 426 040
968 321 493
8° 39' 4.90"W, 40° 38' 33.25"N
http://recurso.com.pt

recurso
Estudos e Projectos de Ambiente e Planeamento Lda.

X Qualidade do ar

a. Quadro 1 - Substâncias armazenadas nos tanques/reatores/torres existentes na BioAdvance e sistema associado

b. RELATÓRIO TÉCNICO FINAL - Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA da BioAdvance, na Figueira da Foz

Quadro 1 - Substâncias armazenadas nos tanques/reatores/torres existentes na Bioadvance e sistema associado.

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
R3001	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3002	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3003	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3004	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3005	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3006	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3007	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R4001	Mistura água ácida com metanol (reator de neutralização)	Metanol	Lavador de gases (FF5)
R4002	Mistura água ácida com metanol (reator de neutralização)	Metanol	Lavador de gases (FF5)
D5003	Águas residuais (*buffer tank*)	Água	Lavador de gases (FF5)
D5001	Metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
R7001	Reator de corte de FFA's/glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
R7002	Reator de corte de FFA's/glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7003	FFA's da produção	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7004	FFA's/Glicerina em decantação	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7008	Glicerina por neutralizar	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D11004	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7009	Reator de glicerina neutralizada	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7010	Glicerina bruta	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D9005	FAME intermédio	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10001	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
R10002	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10003	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10004	Metanol Hidróxido de potássio	Metanol Hidróxido de potássio	Lavador de gases (FF5)
R10005	Metanol Hidróxido de potássio	Metanol Hidróxido de potássio	Lavador de gases (FF5)
D10006	Reator complementar de mistura metilato (agitador)	Metilato de potássio	Lavador de gases (FF5)
D10007	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D10008	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D10009	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D11005	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D11006	Água com metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
D11007	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D12003	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12004	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12005	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12006	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15002	*Bioheating oil*	Óleo térmico	Lavador de gases (FF5)
D15003	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15004	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15005	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15006	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D19004	Água residual	Água	Lavador de gases (FF5)

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
TM1	Torre de destilação de metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
TM2	Torre de destilação de metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
DF	Destilador de FAME	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
TDG	Torre de glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D1001	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1002	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1003	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1004	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1005	Receção de matéria-prima	SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1006	Receção de matéria-prima	SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1007	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1008	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
D2003	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D17001	Pré-tratamento de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D17002	Pré-tratamento de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 LER 07 07 99 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D5002	Transesterificação	Metanol	Sistema de azoto
D20000	Pré-tratamento de matéria-prima	Azoto	Sistema de azoto
D16001	Várias etapas	Água de processo	N.A.
D16002	Refrigeração	Água de chiller	N.A.
D16004	Pré-tratamento de matéria-prima/Transesterificação/Purificação	Óleo térmico/Termofluído	N.A.
D16008	Purificação	Biodiesel	N.A.
D16010	Várias etapas	Água	N.A.
D16011	Transesterificação	Ácido sulfúrico (H_2SO_4) (98%)	N.A.
D16012	Pré-tratamento de matéria-prima	Hidróxido de sódio (NaOH) (50%)	N.A.
D16013	Transesterificação	Ácido clorídrico (HCl) (33%)	N.A.
D16014	Purificação	Ácido fosfórico (H_3PO_4) (75%)	N.A.
D19006	Purificação	Águas evaporados para processo (lavagem de biodiesel)	N.A.
D19007	Várias etapas	Águas pluviais	N.A.
D15007	Purificação	FAME (biodiesel)	N.A.
D19005	Tratamento águas residuais	Concentrado salino (glicerina com concentração até 25%)	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

UVW
CENTRO DE MODELAÇÃO DE SISTEMAS AMBIENTAIS, LDA.

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA da Bioadvance, na Figueira da Foz

Cliente: RECURSO – Estudos e Projetos de Ambiente e Planeamento, LDA.

Data: 12-11-2025

N/ Ref.: REL.059B.20251112

UVW - Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, LDA
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, n.º 20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ
Tel.: 234 366 170 / Fax.: 234 366 179
E-mail: uvw@uvw.pt

Trabalho realizado por:

UVW – Centro de Modelação de Sistemas Ambientais, Lda.

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré

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

3830-702 Gafanha da Nazaré

Identificação do Cliente

RECURSO – Estudos e Projetos de Ambiente e Planeamento, Lda.

Rua Conselheiro Luís Magalhães, nº37 – Loja H

3800 - 137 - Lisboa

Identificação do Relatório

Título: Avaliação da Qualidade do Ar no Âmbito do EIA da Bioadvance, na Figueira da Foz.

N.º Relatório: REL.059B.20251112

Âmbito do Relatório: Relatório Técnico

Identificação do Projeto

N.º Projeto: UVW.24.2025

N.º Proposta: UVW.038A.25

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

PROJETO

Coordenação Executiva

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

Execução

Cristina Monteiro Joana Nunes Adélia Camacinha Tiago Martinho

Cristina Monteiro/ Joana Nunes/ Adélia Camarinha/ Tiago Martinho

RELATÓRIO

Elaboração

Joana Nunes Adélia Camacinha

Joana Nunes/ Adélia Camarinha

Revisão

Cristina Monteiro

Cristina Monteiro

VALIDAÇÃO

Carlos Pedro Ferreira

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE

I INTRODUÇÃO 9

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 10

III CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO 14

III.1 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR ATUAL – MEDIÇÕES ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR 14
III.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR ATUAL – INVENTÁRIO DE EMISSÕES 17
III.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS RECETORES SENSÍVEIS EXISTENTES NA ENVOLVENTE 19
III.4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS 22

IV EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO 27

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO 28

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO 29

VI.1 METODOLOGIA 29
VI.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO 29
VI.3 OBSTÁCULOS E TOPOGRAFIA 31
VI.4 METEOROLOGIA 32
VI.5 FONTES EMISSORAS 32
VI.5.1 FONTES PONTUAIS 35
VI.5.2 TRÁFEGO RODOVIÁRIO 37
VI.5.3 TRÁFEGO FLUVIAL 38
VI.5.4 SÍNTESE EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS 39
VI.6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES 45
VI.6.1 POLUENTES ATMOSFÉRICOS 46
VI.6.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO (NO_2) 46
VI.6.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO (CO) 50
VI.6.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM10) 52
VI.6.1.4 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM2,5) 56
VI.6.1.5 DIÓXIDOS DE ENXOFRE (SO_2) 58
VI.6.1.6 SULFURETO DE HIDROGÉNIO (H_2S) 62
VI.6.1.7 ÁCIDO CLORÍFRICO (HCl) 64
VI.6.1.8 CLORO (Cl_2) 66
VI.6.1.9 METANOL (CH_3OH) 68
VI.6.1.10 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO – POLUENTES ATMOSFÉRICOS 70
VI.6.2 COMPOSTOS ODORÍFEROS 71
VI.6.2.1 DIÓXIDOS DE ENXOFRE (SO_2) 71
VI.6.2.2 SULFURETO DE HIDROGÉNIO (H_2S) 73
VI.6.2.3 ÁCIDO CLORÍDRICO (HCl) 76
VI.6.2.4 CLORO (Cl_2) 78
VI.6.2.5 METANOL (CH_3OH) 80
VI.6.2.6 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO – COMPOSTOS ODORÍFEROS 82

VII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES 83

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VIII PLANO DE MONITORIZAÇÃO 84

VIII.1 QUALIDADE DO AR 84
VIII.2 QUALIDADE DO AR AMBIENTE 84
VIII.3 ODORES 84

IX SÍNTESE CONCLUSIVA 85

X REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

ANEXO I – FONTES EMISSORAS 90

ANEXO II – DESCRIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS 102

ANEXO III – CONDIÇÕES PARA INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE DISPERSÃO 105

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1 – Enquadramento espacial das EMQAR representativas do local em estudo, com localização da Bioadvance. ..15
Figura III-2 – Emissões NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2 para o ano de 2019, para o concelho da Figueira da Foz.....18
Figura III-3 – Enquadramento espacial dos recetores sensíveis identificados e caracterização topográfica da área de estudo, com localização da Bioadvance.....20
Figura III-4 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar. 24
Figura III-5 - Comparação da variação média mensal da velocidade do vento. 24
Figura III-6 - Rosa de ventos da NC Coimbra Aeródromo 1999-2022 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita).....25
Figura VI-1 – Grelha de recetores da área de estudo. 31
Figura VI-2 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local. 34
Figura VI-3 – Síntese emissões NO_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).....40
Figura VI-4 – Síntese emissões CO, para cada grupo emissor (tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).....41
Figura VI-5 – Síntese emissões PM10, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).....41
Figura VI-6 – Síntese emissões PM2,5, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE). 42
Figura VI-7 – Síntese emissões SO_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE). 42
Figura VI-8 – Síntese emissões H_2S, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP). 43
Figura VI-9 – Síntese emissões HCl, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).....43
Figura VI-10 – Síntese emissões Cl_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).....44
Figura VI-11 – Síntese emissões CH_3OH, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP). 44
Figura VI-12 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 47
Figura VI-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 48
Figura VI-14 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 51
Figura VI-15 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 53
Figura VI-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. ..54
Figura VI-17 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. .57
Figura VI-18 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 59
Figura VI-19 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 60
Figura VI-20 – Campo estimado das concentrações médias diárias de H_2S ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 63
Figura VI-21 – Campo estimado das concentrações médias diárias de HCl ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 65
Figura VI-22 – Campo estimado das concentrações médias diárias de Cl_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise. 67
Figura VI-23 – Campo estimado das concentrações médias diárias de CH_3OH ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise..69
Figura VI-24 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de SO_2 (ppm) verificadas no domínio em análise. 72
Figura VI-25 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de H_2S (ppm) verificadas no domínio em análise. 74

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Figura VI-26 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de HCl (ppm) verificadas no domínio em análise. 77
Figura VI-27 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de Cl_2 (ppm) verificadas no domínio em análise. 78
Figura VI-28 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de CH_3OH (ppm) verificadas no domínio em análise. 81

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite/alvo/recomendado considerados para os poluentes NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH....10
Tabela II-2 – Resumo dos limiares de deteção de odor considerados para os compostos odoríferos SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH 12
Tabela III-1 – Concentrações medidas de NO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar 15
Tabela III-2 - Concentrações medidas de PM10 nas estações de monitorização de qualidade do ar 16
Tabela III-3 – Concentrações medidas de PM2,5 nas estações de monitorização de qualidade do ar 16
Tabela III-4 – Concentrações medidas de SO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar 17
Tabela III-5 - Características dos recetores sensíveis identificados na zona envolvente....20
Tabela III-6 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos 22
Tabela VI-1 – Características da área de estudo....30
Tabela VI-2 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....49
Tabela VI-3 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto 52
Tabela VI-4 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....55
Tabela VI-5 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto 58
Tabela VI-6 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto 61
Tabela VI-7 – Resumo dos valores estimados de H_2S e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....64
Tabela VI-8 – Resumo dos valores estimados de HCl e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....66
Tabela VI-9 – Resumo dos valores estimados de Cl_2 e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....68
Tabela VI-10 – Resumo dos valores estimados de CH_3OH e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....70
Tabela VI-11 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....73
Tabela VI-12 – Resumo dos valores estimados de H_2S e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....75
Tabela VI-13 – Resumo dos valores estimados de HCl e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto....77
Tabela VI-14 – Resumo dos valores estimados de Cl_2 e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto 79

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela VI-15 – Resumo dos valores estimados de CH_3OH e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto.....81

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

I INTRODUÇÃO

O presente estudo foca-se na avaliação do descritor qualidade do ar, da Bioadvance, localizada na Figueira da Foz, para caracterização do ambiente afetado pelo projeto e avaliação do impacte do funcionamento da unidade.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto, ao nível da qualidade do ar atual, foi efetuada com base na análise dos valores registados nas estações de monitorização representativas do local em avaliação e no enquadramento das principais fontes emissoras representativas do local em estudo.

Posteriormente, efetuou-se o enquadramento topográfico, com a identificação e caracterização dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo.

Por fim, esta caracterização contemplou, ainda, a caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área de estudo, com a respetiva validação face à Normal Climatológica representativa do local.

A avaliação de impactes foi efetuada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos, recomendado pela USEPA[1], para um ano meteorológico completo validado face à Normal Climatológica da região e, tendo em consideração as emissões representativas do funcionamento da unidade industrial, ao nível de poluentes atmosféricos (dióxido de azoto – NO_2, monóxido de carbono – CO, partículas com diâmetro inferior a 10 µm – PM10, partículas com diâmetro inferior a 2,5 µm – PM2,5, dióxido de enxofre – SO_2, sulfureto de hidrogénio – H_2S, ácido clorídrico – HCl, cloro – Cl_2 e metanol – CH_3OH) e de compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH).

Os valores de concentração de poluentes atmosféricos em ar ambiente foram comparados com os valores limite/alvo/recomendado aplicáveis para a proteção humana. Não existindo, atualmente, legislação nacional específica para os odores em ar ambiente, os valores estimados foram comparados com os limiares de deteção de odor aplicáveis noutros países.

O relatório apresentado está estruturado em dez capítulos principais: Introdução; Legislação Aplicável; Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto; Evolução da Situação de Referência Sem Implementação do 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; e Referências Bibliográficas. O relatório contém ainda três Anexos: Anexo I – Fontes Emissoras, Anexo II – Descrição dos modelos utilizados, Anexo III – Condições para interpretação dos resultados do estudo de dispersão.

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

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

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

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

Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixar os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Definir os limiares de informação e alerta para o ozono;
- Estabelecer valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno.

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

Dos poluentes abrangidos pelo presente estudo, apenas existem valores limite estipulados no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua atual redação, para o NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2, sendo, por isso, necessário recorrer a outros documentos legais de referência para enquadramento dos valores obtidos no presente estudo para os restantes poluentes avaliados, nomeadamente, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH, nomeadamente, Organização Mundial de Saúde (OMS) e Ontario's Ambient Air Quality Criteria (OAAQC).

Na Tabela II-1 são apresentados os valores limite, alvo e recomendados no ar ambiente para os poluentes em estudo (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH), aplicáveis no presente estudo.

Tabela II-1 – Resumo dos valores limite/alvo/recomendado considerados para os poluentes NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite/alvo/recomendado
Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação	NO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 $\mu g \cdot m^{-3}$ (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g \cdot m^{-3}$

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor limite/alvo/recomendado
	CO	Valor máximo diário da média das 8 horas para proteção da saúde humana	Octohorário	10.000 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}
	PM2,5	Valor alvo anual para proteção da saúde humana	Anual	25 µg·m^{-3}
	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)
OMS	H_2S	Valor recomendado diário para proteção da saúde humana	Diário	150 µg·m^{-3}
OAAQC	HCl	Valor recomendado diário para proteção da saúde humana	Diário	20 µg·m^{-3}
	Cl_2	Valor recomendado diário para proteção da saúde humana	Diário	10 µg·m^{-3}
	CH_3OH	Valor recomendado diário para proteção da saúde humana	Diário	4.000 µg·m^{-3}

(1) A não exceder mais de 18 horas no ano; (2) A não exceder mais de 35 dias no ano; (3)A não exceder mais de 24 horas no ano; (4) A não exceder mais de 3 dias no ano.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Os limiares de deteção de odor definidos para as substâncias químicas individuais baseiam-se na determinação da concentração em que metade de um grupo de pessoas consegue detetar o odor, sendo que os valores publicados podem variar bastante e devem ser utilizados com a devida cautela[2].

Na legislação portuguesa não estão previstos limiares de deteção de odor. Neste sentido, no presente estudo, recorreu-se a valores aplicáveis noutros países.

Na Tabela II-2 são apresentados os limiares de deteção de odor para os compostos odoríferos em estudo (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH), que tiveram em consideração o valor mínimo e máximo identificados na bibliografia de referência.

Tabela II-2 – Resumo dos limiares de deteção de odor considerados para os compostos odoríferos SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH

Composto odorífero	Limiar deteção de odor (ppm)	Bibliografia de referência
SO_2	0,3 – 5	AIHA (2013)[3] CPCB (2008)[4] NIH (2025)[5] NJ Department of Health (2010)[6]
H_2S	0,00047 – 1,5	AIHA (2013)[3] ATSDR (2016)[7] CPCB (2008)[4] GHD (2015)[8] NIH (2025)[9] NJ Department of Health (2012)[10] Ontario (2020)[11] OSHA (2025)[12] SEPA (2010)[13] WHO (2015)[14]

[2] *Environment Agency* (2011). H4 *Odour Management – how to comply with your environmental permit*.
[3] *American Industrial Hygiene Association (AIHA)* (2013). *Odor thresholds for chemicals with established health standards*.
[4] *Central Pollution Control Board – Govt. of India* (2008). *Guidelines on odour pollution & its control*.
[5] *National Library of Medicine (NIH)* (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219999/.
[6] *New Jersey Department of Health* (2010). *Hazardous substance fact sheet – sulfur dioxide*.
[7] *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) (2016). *ToxGuide for hydrogen sulfide*.
[8] GHD (2015). Australian paper Maryvale – odour amenity buffer – assessment using AERMOD.
[9] *National Library of Medicine (NIH)* (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208170/.
[10] *New Jersey Department of Health* (2012). *Hazardous substance fact sheet – hydrogen sulfide*.
[11] Ontario (2020). *Ambient air quality criteria*.
[12] *Occupational Safety and Health Administrarion* (OSHA) (2025). Disponível em https://www.osha.gov/hydrogen-sulfide/hazards.
[13] *Scottish Environment Protection Agency* (SEPA) (2010). *Odour guidance*.
[14] *World Health Organization (WHO)* (2015). *Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs)*.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Composto odorífero	Limiar deteção de odor (ppm)	Bibliografia de referência
HCl	0,06 – 10,06	AIHA (2013)[3] ATSDR (2025)[15] EPA (2025)[16] IOWA (2025)[17] NIH (2025)[18] NJ Department of Health (2016)[19] SEPA (2010)[13]
Cl_2	0,048 – 0,4	AIHA (2013)[3] ATSDR (2011)[20] CPCB (2008)[4] NIH (2025)[21] *The chlorine institute* (2025)[22]
CH_3OH	4,2 – 20.000	CESTEH (2016)[23] Cometto-Muñiz, J. E., & Cain, W. S. (1990)[24] EPA (2025)[25] *Health Council of the Netherlands* (2010)[26] *Methanex* (2015)[27] *Methanol Institute* (2020)[28] NAS/AEGL (2005)[29] NIH (2025)[30] NJ Department of Health (2016)[31]

[15] *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) (2025). Disponível em https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=758&toxid=147.
[16] *United States Environmental Protection Agency* (EPA) (2025). Disponível em https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/hydrochloric-acid.pdf.
[17] *IOWA Health & Human Services* (2025). Disponível em https://hhs.iowa.gov/health-prevention/providers-professionals/toxico.
[18] *National Library of Medicine (NIH)* (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219917/.
[19] *New Jersey Department of Health* (2016). *Hazardous substance fact sheet – hydrogen chloride*.
[20] *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) (2011). *ToxGuide for chlorine*.
[21] *National Library of Medicine (NIH)* (2025). Disponível em https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24526.
[22] *The chlorine institute* (2025). Disponível em https://www.chlorineinstitute.org/chlorine-health-hazards.
[23] Cerntro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) (2016). Uso do metanol e risco de exposição dos trabalhadores de uma usina de biodiesel.
[24] Cometto-Muñiz, J. E., & Cain, W. S. (1990). *Thresholds for odor and nasal pungency*. *Physiology & Behavior*
[25] *United States Environmental Protection Agency* (EPA) (2025). Disponível em https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/methanol.pdf.
[26] *Health Council of the Netherlands* (2010). *Health-based recommended occupational exposure limit – methanol*.
[27] *Methanex* (2015). *Safety data sheet – methanol*.
[28] *Methanol Institute* (2020). *Methanol safe handling manual*.
[29] *National Advisory Committe for Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances* (NAC/AEGL) (2005). *Interim acute exposure guideline levels – methanol*.
[30] *National Library of Medicine (NIH)* (2025). Disponível em https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Methanol.
[31] *New Jersey Department of Health* (2016). *Hazardous substance fact sheet – methyl alcohol*.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto foi efetuada considerando as seguintes avaliações:

- Análise das medições de poluentes atmosféricos efetuadas nas estações de monitorização da rede nacional, representativas do local em estudo, durante os últimos cinco anos com dados disponíveis e validados (2019-2023);
- Inventariação das principais fontes emissoras existentes na zona de implementação do projeto, com base na informação disponível no inventário nacional disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA);
- Caracterização topográfica do local;
- Identificação e caracterização dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo;
- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área de estudo, com base num ano de dados meteorológicos horários estimados, validade face à Normal Climatológica representativa do local.

III.1 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR ATUAL – MEDIÇÕES ESTAÇÕES QUALIDADE DO AR

As EMQAR (estações de monitorização da qualidade do ar) mais próximas e representativas da área em estudo correspondem a Montemor-o-Velho e Ervedeira (ambas rurais de fundo), tendo sido analisados os últimos cinco anos com dados disponíveis e validados (2019-2023)[32]. As estações de Montemor-o-Velho e de Ervedeira ficam, respetivamente, a cerca de 15,0 km a nordeste e de 24,5 km a sudoeste do local em estudo (Bioadvance).

A Figura III-1 apresenta o enquadramento espacial das EMQAR representativas do local em estudo.

A análise das medições de qualidade do ar centrou-se numa comparação entre os valores medidos nas estações e os valores limite definidos na legislação nacional sobre qualidade do ar.

Da Tabela III-1 à Tabela III-3 apresentam-se os valores de concentração medidos, nas estações representativas da área em estudo, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5 e SO_2. No caso do poluente CO, não são apresentados valores de concentrações por não serem medidos em nenhuma das estações.

[32] QUALAR (2025). Qualidade ao Ar. Disponível em: https://qualar.apambiente.pt/.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

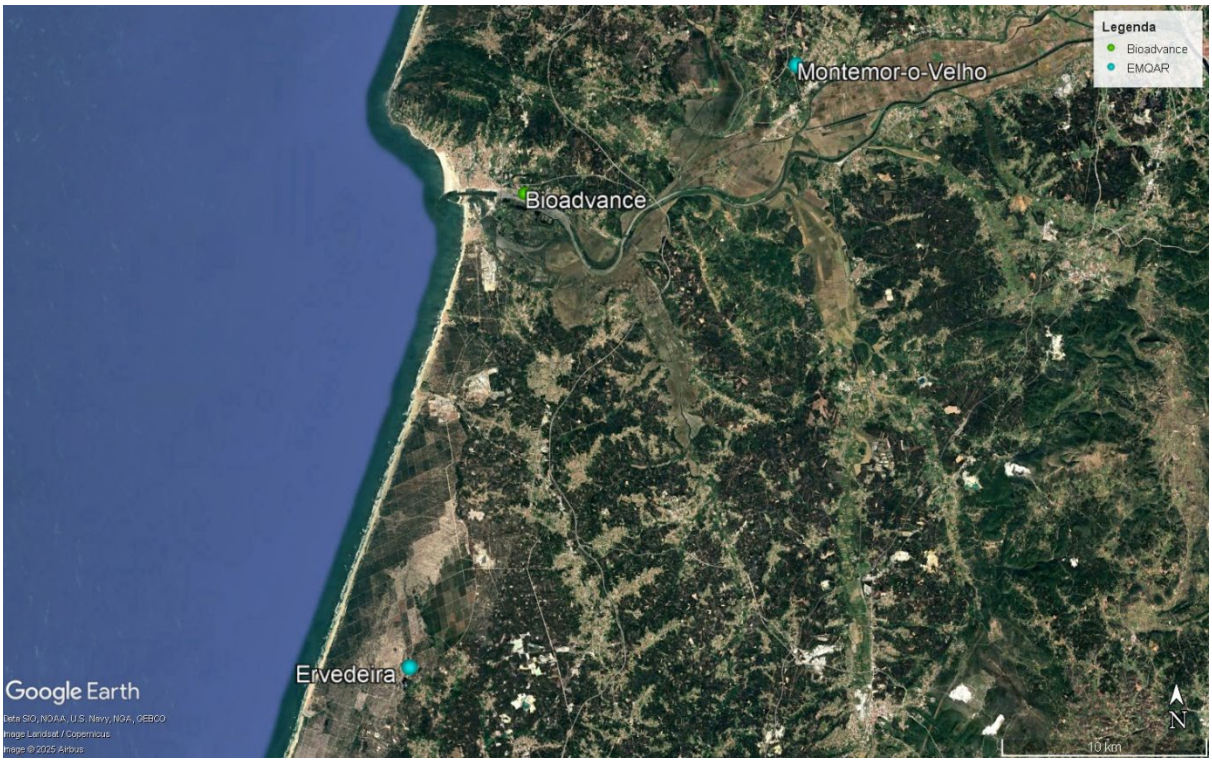


Figura III-1 – Enquadramento espacial das EMQAR representativas do local em estudo, com localização da Bioadvance.

Tabela III-1 – Concentrações medidas de NO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	19º Máximo Horário (µg·m^{-3})	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
NO_2	Montemor-o-Velho	2019	0	0	0
		2020	0	0	0
		2021	30	0	5
		2022	34	0	5
		2023	31	0	4
	Ervedeira	2019	39	0	8
		2020	32	0	3
		2021	40	0	4
		2022	32	0	3

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Poluente	EMQAR	Ano	19º Máximo Horário (µg·m^{-3})	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
		2023	32	0	3

Valores a cinza – sem eficiência mínima.

Tabela III-2 - Concentrações medidas de PM10 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR	Ano	36º Máximo Diário (µg·m^{-3})	Dias em Excedência ao Valor Limite Diário	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
PM10	Montemor-o-Velho	2019	0	0	0
		2020	12	0	16
		2021	30	2	17
		2022	25	6	17
		2023	23	0	12
	Ervedeira	2019	30	9	19
		2020	27	0	17
		2021	30	6	17
		2022	31	4	18
		2023	29	1	18

Valores a cinza – sem eficiência mínima.

Tabela III-3 – Concentrações medidas de PM2,5 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR (1)	Ano	Valor Médio Anual (µg·m^{-3})
PM2,5	Ervedeira	2019	10
		2020	9
		2021	9
		2022	9
		2023	9

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

(1) Poluente não monitorizado na estação de Montemor-o-Velho.

Tabela III-4 – Concentrações medidas de SO_2 nas estações de monitorização de qualidade do ar

Poluente	EMQAR (1)	Ano	25º Máximo Horário (µg·m^{-3})	Horas em Excedência ao Valor Limite Horário	4º Máximo Diário (µg·m^{-3})	Horas em Excedência ao Valor Limite Diário	Valor Médio Anual horário (µg·m^{-3})
SO_2	Ervedeira	2019	36	0	14	0	4
		2020	9	0	9	0	3
		2021	3	0	2	0	1
		2022	2	0	1	0	0
		2023	4	0	1	0	1

(1) Poluente não monitorizado na estação de Montemor-o-Velho.

De acordo com os valores registados nas duas estações consideradas na presente avaliação, no período em análise, e tendo em consideração a eficiência mínima de aquisição dos dados, verificou-se uma boa qualidade do ar local, uma vez que ocorreu o cumprimento dos valores limite estabelecidos para proteção da saúde humana para os poluentes em análise (ao nível das PM10 foram registadas ultrapassagens ao valor limite diário, mas sempre em número inferior ao permitido na legislação).

III.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR ATUAL – INVENTÁRIO DE EMISSÕES

A identificação das principais fontes emissoras representativas da área em estudo teve por base a informação disponível no inventário de emissões de Portugal, da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)[33], referente ao ano de 2019 (último ano de dados disponíveis), para o concelho da Figueira da Foz, local de implementação do projeto.

Na Figura III-2 apresentam-se as emissões de NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2, para o concelho da Figueira da Foz, para os setores de atividade considerados no inventário elaborado pela APA.

[33] Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

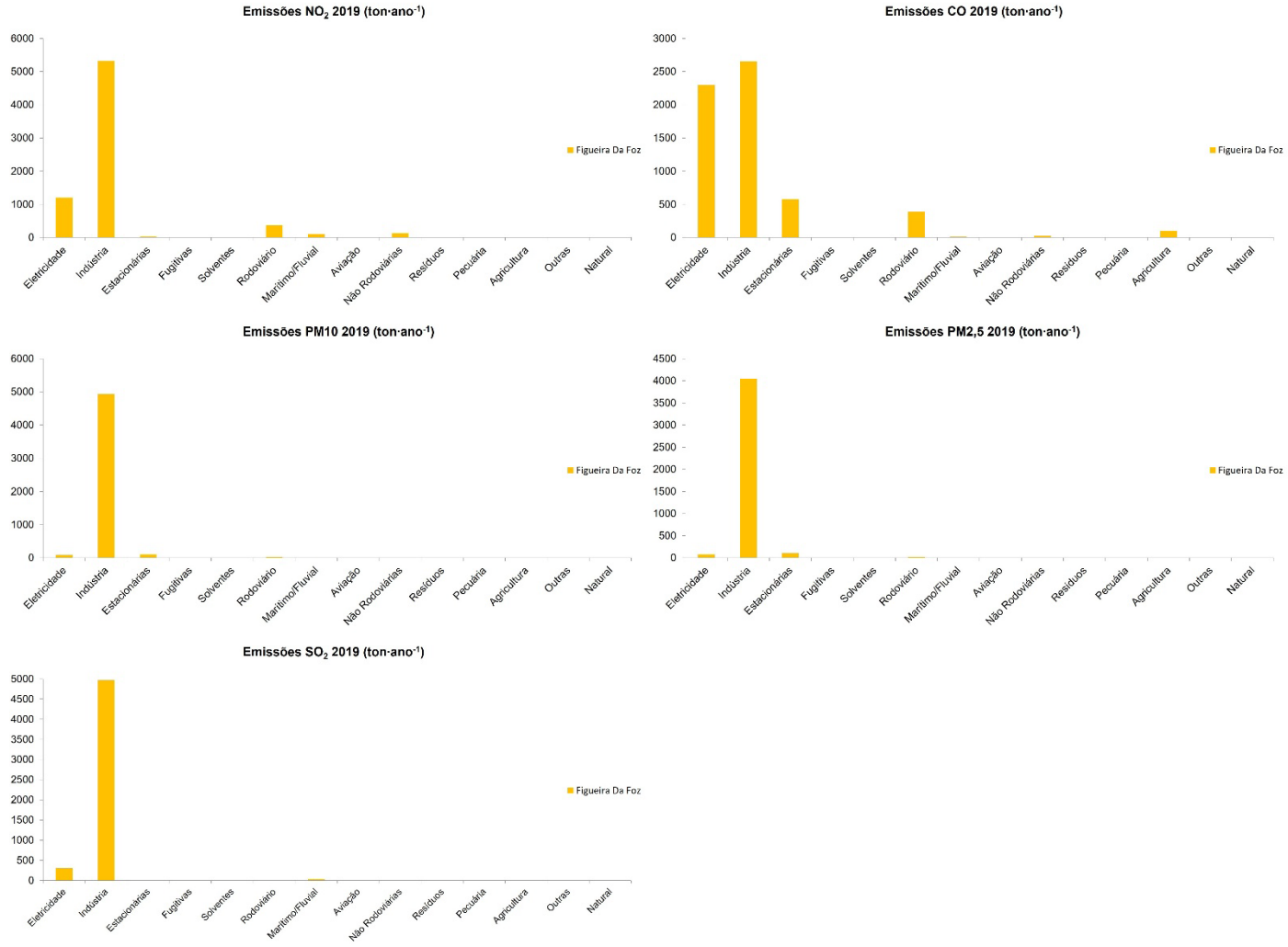


Figura III-2 – Emissões NO_2, CO, PM10, PM2,5 e SO_2 para o ano de 2019, para o concelho da Figueira da Foz.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Verifica-se, da análise do inventário de emissões de 2019, que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas no concelho da Figueira da Foz correspondem a:

- NO_2, PM10, PM2,5 e SO_2: indústria;
- CO: indústria e eletricidade.

III.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS RECETORES SENSÍVEIS EXISTENTES NA ENVOLVENTE

A Agência Portuguesa do Ambiente define recetor sensível como todo o espaço onde habitualmente vivem ou permanecem pessoas, como habitações, escolas, hospitais ou similares e espaços de recreio ou de lazer[34].

Dada a ocupação urbana da área de estudo, são identificados como recetores sensíveis na área de estudo os moradores, trabalhadores, transeuntes e utilizadores dos espaços públicos em geral, de onde se destacam as localidades apresentadas na Figura III-3. Na Tabela III-5 apresentam-se as características de cada um dos recetores identificados.

Tendo em conta que a topografia é um parâmetro importante na afetação de recetores sensíveis, procedeu-se à sua caracterização, tendo o ficheiro topográfico sido 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 pela NASA. O enquadramento topográfico da área em estudo é também apresentado na Figura III-3.

[34] APA (2025). Disponível em https://www.apambiente.pt/.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

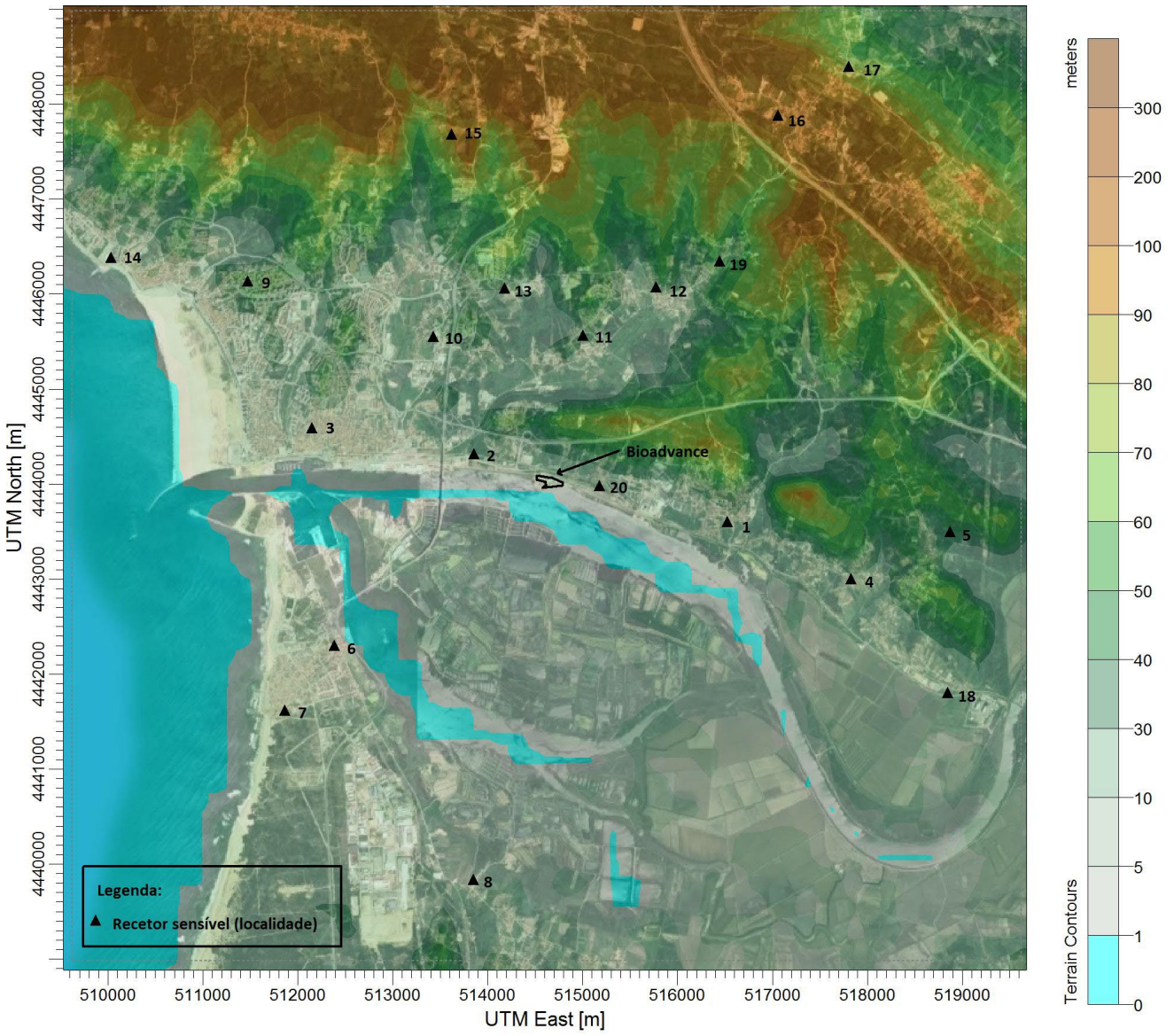


Figura III-3 – Enquadramento espacial dos recetores sensíveis identificados e caracterização topográfica da área de estudo, com localização da Bioadvance.

Tabela III-5 - Características dos recetores sensíveis identificados na zona envolvente

Recetor sensível (1)	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância face ao projeto (km)	Orientação face ao projeto
1 – Vila verde	516523,00 / 4443607,00	1,8	1,9	Sudeste

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Recetor sensível (1)	Coordenadas (x/y) (UTM WGS84 – Fuso 29)	Altura recetor (m)	Distância face ao projeto (km)	Orientação face ao projeto
2 – Salmanha	513855,00 / 4444321,00		0,9	Oeste
3 – Figueira da Foz	512147,00 / 4444591,00		2,6	Oeste
4 – Ervidinho	517829,00 / 4443002,00		3,4	Sudeste
5 – Feteira de Cima	518870,00 / 4443502,00		4,3	Sudeste
6 – Gala	512384,00 / 4442305,00		2,7	Sudoeste
7 – Cova	511864,00 / 4441620,00		3,7	Sudoeste
8 – Armazéns	513852,00 / 4439838,00		4,2	Sul
9 – Alto da Fonte	511474,00 / 4446142,00		3,8	Noroeste
10 – Vila Robim	513430,00 / 4445556,00		2,0	Noroeste
11 – Carritos	515004,00 / 4445568,00		1,7	Norte
12 – Casal da Areia	515774,00 / 4446076,00		2,4	Nordeste
13 – Chã	514179,00 / 4446063,00		2,2	Noroeste
14 – Buarcos	510030,00 / 4446388,00		5,3	Noroeste
15 – Saltadouro	513618,00 / 4447684,00		3,9	Noroeste
16 – Serra das Alhadas	517058,00 / 4447883,00		4,7	Nordeste
17 – Alhadas	517802,00 / 4448400,00		5,5	Nordeste
18 – Lares	518847,00 / 4441805,00		4,8	Sudeste
19 – Caceira de Cima	516442,00 / 4446350,00		3,0	Nordeste
20 – Fontela	515186,00 / 4443999,01		0,5	Nordeste

De salientar também que a zona em avaliação, onde se localizam os recetores identificados, tem cotas entre 1 metro e os 200 metros.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

III.4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS

O modelo de dispersão de poluentes atmosféricos (AERMOD), que será utilizado no presente estudo, na avaliação de impactes, exige a incorporação de dados meteorológicos horários de vários parâmetros relativos à superfície e estrutura vertical da atmosfera para o período de simulação considerado.

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

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais para as simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico para o ano de 2023 fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP), com a aquisição de dados típicos locais.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa de ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes setores de direção através das correspondências apresentadas na Tabela III-6. A classe de ventos calmos (< 1,0 $km \cdot h^{-1}$) é apresentada de forma independente da direção do vento.

Tabela III-6 – Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes setores de direção do vento, utilizadas na realização da rosa de ventos

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

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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 a Normal Climatológica de Coimbra Bencanta, para o período de 1991-2020, para a temperatura, e Coimbra Aeródromo, para o período de 1999-2022, para velocidade e direção do vento, disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera).

Da Figura III-4 à Figura III-6 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e a informação das Normais Climatológicas de Coimbra Bencanta (1991-2020) e Coimbra Aeródromo (1999-2022). Os parâmetros meteorológicos analisados são aqueles que o modelo usa nos seus cálculos e para os quais a NC apresenta valores.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

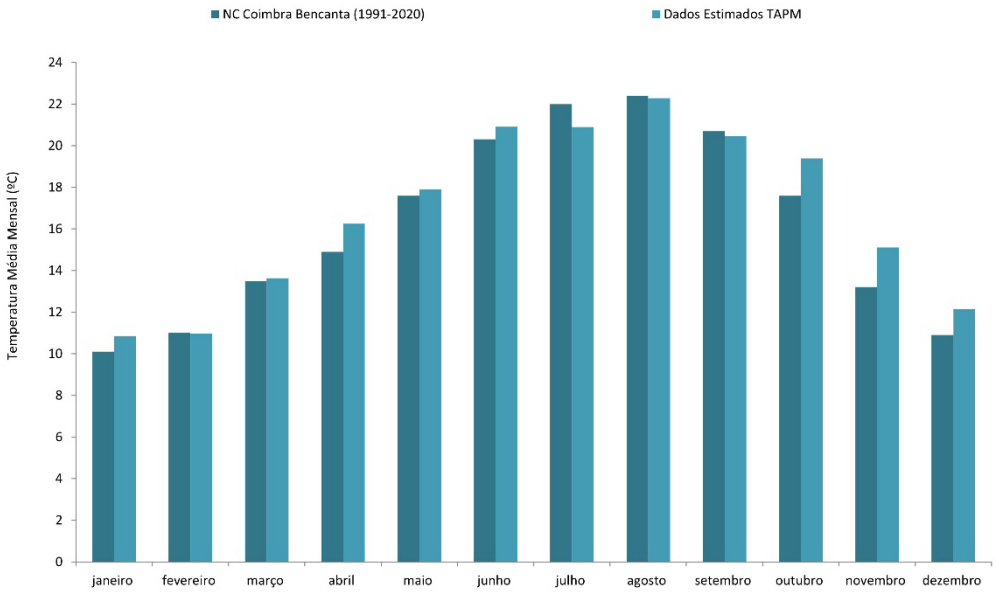


Figura III-4 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar.

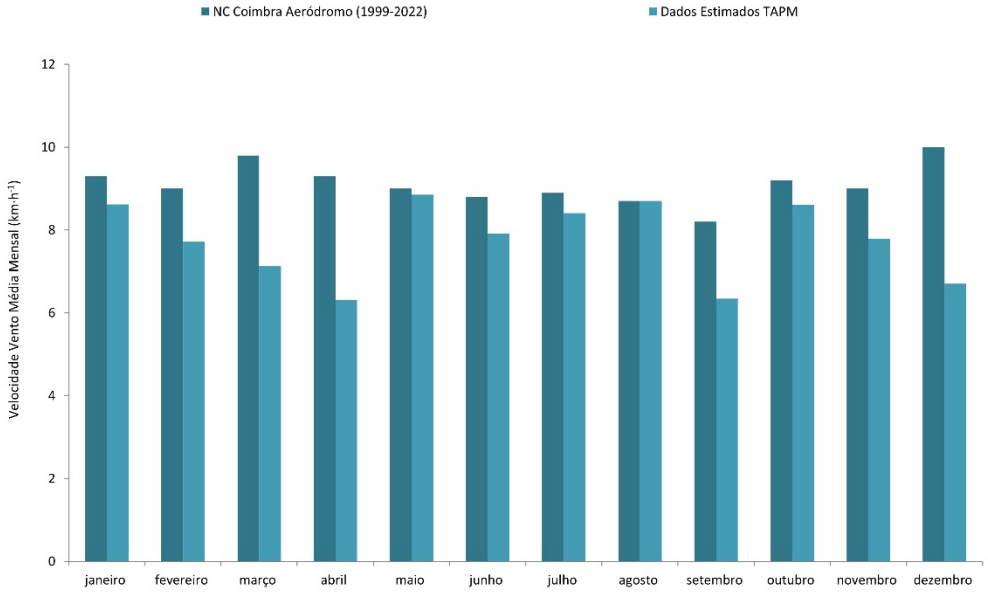


Figura III-5 - Comparação da variação média mensal da velocidade do vento.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

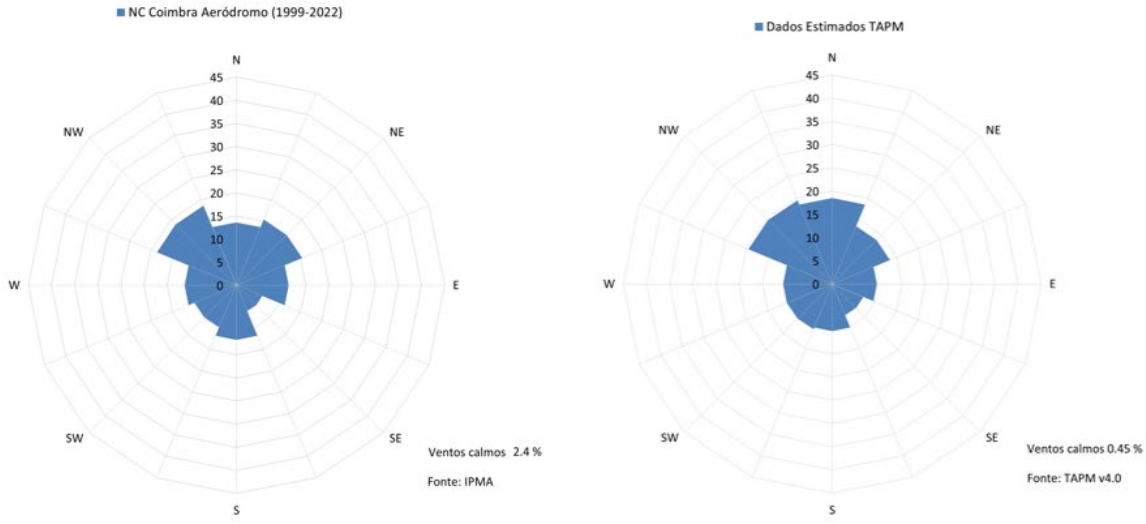


Figura III-6 - Rosa de ventos da NC Coimbra Aeródromo 1999-2022 (esquerda), e rosa de ventos estimada pelo TAPM (direita).

Síntese Interpretativa

- Os valores de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM, apresentam um comportamento idêntico ao verificado nas NC de Coimbra Bencanta. Os valores de temperatura estimados variam entre os 10,8°C e os 22,3°C, e os presentes na NC de 1991-2020 variam entre os 10,1°C e os 22,4°C.
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo TAPM (6,3 $km \cdot h^{-1}$ e os 8,9 $km \cdot h^{-1}$) são inferiores aos valores presentes na NC (8,2 $km \cdot h^{-1}$ e os 10,0 $km \cdot h^{-1}$), em todos os meses do ano considerado. Estes desvios podem ser justificados, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos os dados do TAPM. De realçar que o facto de na simulação se considerarem velocidades de vento mais baixas, permite a avaliação de um cenário mais conservativo, uma vez que estão a ser consideradas condições menos favoráveis à dispersão.
- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se a predominância de ventos de noroeste (18,6%), nordeste (15,4%) e norte (13,6%), para a NC de Coimbra Aeródromo, para o período 1999-2022. Para o local em estudo, verifica-se a predominância de ventos de noroeste (19,5%) e de norte (18,5%), setores comuns à NC.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- Face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é o mais adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar, sendo que a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM indicam uma garantia de boa representatividade para o local de estudo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IV EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Relativamente às emissões de poluentes atmosféricos e compostos odoríferos, na ausência da implementação do Projeto, tendo em conta o possível crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconómico da área envolvente do Projeto, prevê-se que haja um aumento do número de fontes emissoras, maioritariamente, ao nível do tráfego rodoviário, sendo ainda previsível um crescimento do número de instalações industriais, bem como da própria atividade dos terminais fluviais existentes, implicando, à partida, um acréscimo de máquinas não rodoviárias a operar, do número de veículos rodoviários e do número de navios necessários para o transporte de materiais.

De salientar que ao nível do funcionamento das máquinas não rodoviárias, do tráfego rodoviário e do tráfego fluvial, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos equipamentos/veículos/navios novos, devido à introdução de novas tecnologias, que promovem a produção de motores mais eficientes (gerando menores emissões de poluentes atmosféricos). No setor rodoviário, é ainda expectável a renovação da frota automóvel, através da utilização do veículo automóvel elétrico (sem emissões diretas de poluentes atmosféricos). É também expectável a aposta no desenvolvimento de um maior número de equipamentos elétricos bem como na aquisição de navios elétricos. Este incremento em termos de consumo elétrico poderá implicar um agravamento dos impactes nas zonas de influência das principais unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil, que tenham que assegurar o reforço de produção para suporte das novas necessidades energéticas.

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

O facto de existirem compromissos nacionais, já assumidos, para a redução das emissões de poluentes atmosféricos (Decreto-Lei nº 84/2018, de 23 de outubro e Estratégia Nacional para o Ar 2020), reforça esta tendência de otimização dos processos e de procura de soluções mais eficientes e, consequentemente, menos poluidoras.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

V AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Uma vez que o projeto em avaliação corresponde a uma unidade industrial já existente, toda a infraestrutura encontra-se construída à data do presente estudo.

Como tal, não se torna relevante a avaliação de impactes na fase de construção.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI AVALIAÇÃO DE IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

A avaliação de impactes na fase de exploração da Bioadvance foi efetuada com recurso a um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos e de odores, tendo em consideração as emissões geradas pelo funcionamento da Bioadvance, ao nível dos poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH) e de compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH).

De seguida apresenta-se a metodologia a que se recorreu para a determinação dos dados de entrada necessários ao estudo de dispersão efetuado para esta fase.

VI.1 METODOLOGIA

A metodologia aplicada ao nível da avaliação de impactes durante a fase de exploração contemplou a realização das seguintes tarefas:

- Avaliação dos níveis de concentração registados, nos últimos anos de dados disponíveis e validados (2019-2023), nas estações de qualidade do ar rurais de fundo (Montemor-o-Velho e Ervedeira), para determinação do valor de fundo a aplicar aos valores estimados;
- Quantificação das emissões de poluentes atmosféricos e de compostos odoríferos associadas ao funcionamento da unidade industrial;
- Modelação da dispersão atmosférica de poluentes atmosféricos e de compostos odoríferos, tendo em consideração o funcionamento da unidade industrial, para um ano meteorológico completo, validado face à Normal Climatológica do local;
- Comparação dos resultados com os valores limite/alvo/recomendado legais para avaliação do impacte do projeto na qualidade do ar local. Na vertente dos odores, os resultados obtidos ao nível dos compostos odoríferos foram comparados com os respetivos limiares de deteção de odor.

Foram ainda apresentadas algumas medidas a ter em consideração para minimização de impactes na qualidade do ar e de incomodidade de odores. Por fim, foi apresentado um plano de monitorização aplicável à exploração da unidade.

VI.2 ÂMBITO GEOGRÁFICO DO ESTUDO

A Bioadvance encontra-se localizada no concelho da Figueira da Foz. A envolvente próxima à unidade industrial é constituída por zonas habitacionais e industriais. A área definida para aplicação do modelo, tal como apresentada na Figura III-3, foi desenhada tendo em conta os seguintes critérios:

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- Posicionamento da Bioadvance em zona central do domínio em estudo;
- Topografia da envolvente;
- Localização dos recetores sensíveis (localidades).

A grelha de recetores aplicada ao domínio de estudo foi do tipo cartesiana uniforme, com centro no local de implantação da Bioadvance, e espaçamento entre recetores de 250 metros. Para além da grelha de recetores, descrita anteriormente, foram também considerados 20 recetores sensíveis existentes na envolvente próxima da área de intervenção, cuja caracterização foi apresentada na Tabela III-5.

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

Tabela VI-1 – Características da área de estudo

Parâmetros		Escala local
Coordenadas Canto Sudoeste (UTM WGS84 – Fuso 29)	Este (X)	509620
	Norte (Y)	4438981
Extensão máxima a este (metros)		10.000
Extensão máxima a este (metros)		10.000
Área (km^2)		100
Espaçamento da malha cartesiana (metros)		250
Altura recetores (metros)		1,8
Número de recetores (células)		1.681

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

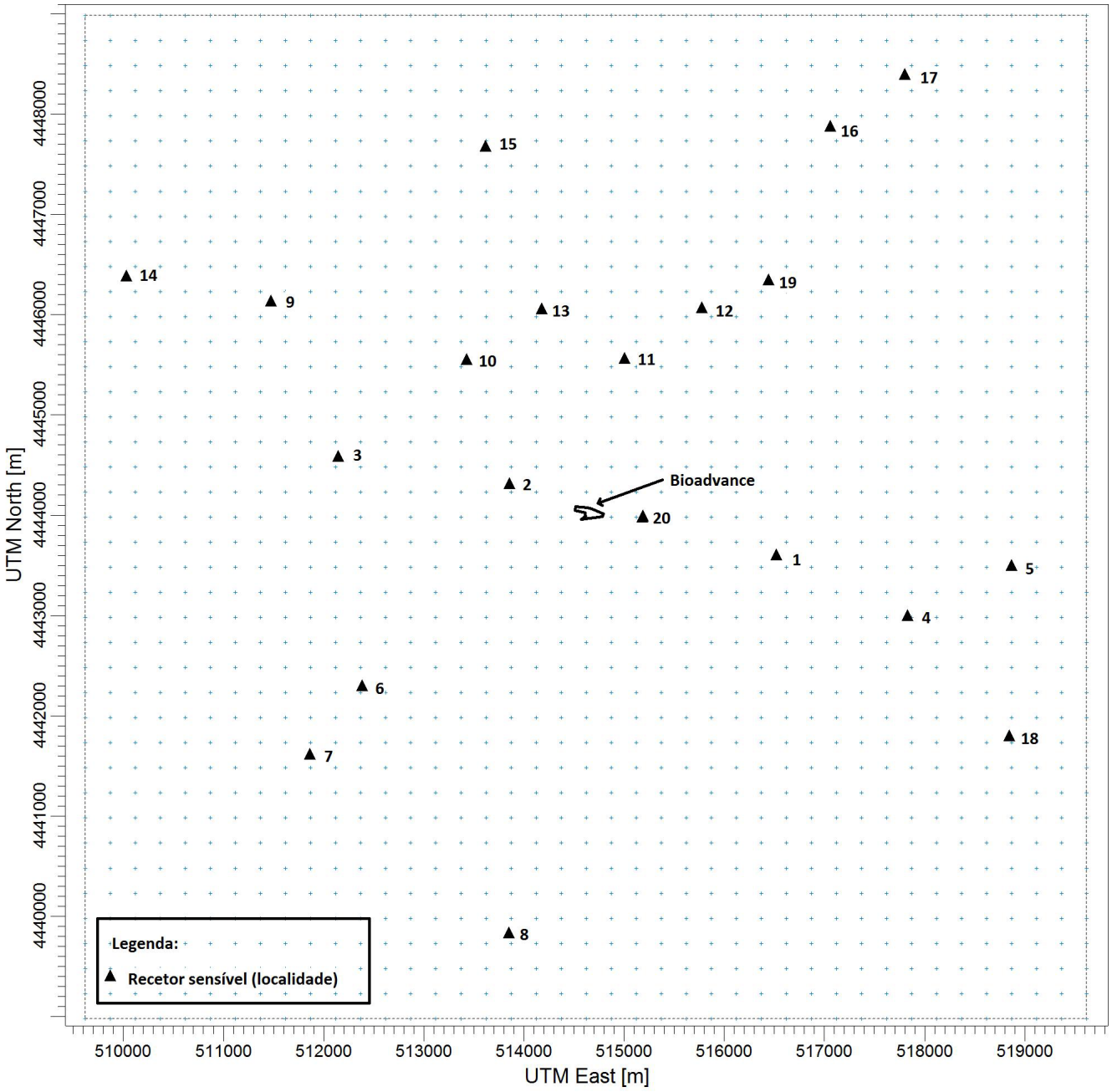


Figura VI-1 – Grelha de recetores da área de estudo.

VI.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 conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura III-3 no ponto III.3.

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

VI.4 METEOROLOGIA

Como referido anteriormente, o modelo de dispersão que foi utilizado no presente estudo, exige a incorporação de dados meteorológicos.

Tal como avaliado na caracterização do ambiente afeto pelo projeto (ponto III.4), conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado, tendo por base o ano sinóptico de 2023, é o mais adequado para aplicação na modelação da qualidade do ar, face à validação efetuada com as Normais Climatológicas representativas do local em estudo.

VI.5 FONTES EMISSORAS

No presente estudo foram consideradas as emissões, com relevo na qualidade do ar local, tendo em consideração os poluentes atmosféricos e os compostos odoríferos emitidos, associadas ao funcionamento da Bioadvance, ao nível de:

- Fontes pontuais;
- Tráfego rodoviário;
- Tráfego fluvial.

A Bioadvance apresenta na sua planta inúmeros tanques/reatores/torres cuja descrição do processo e respetivas substâncias armazenadas encontram-se na Tabela A.I 1 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS. Alguns destes equipamentos estão associados ao sistema de lavador de gases (acoplado à fonte pontual FF5) ou ao sistema de azoto. Os restantes equipamentos, que não estão associados a nenhum destes sistemas, apesar de possuírem respiros, não foram contempladas as respetivas emissões, pelas seguintes razões:

- D16001, D16004, D16008, D16011, D16012, D16013, D16014: localizados dentro de edifícios que se encontram fechados e, como tal, não existe libertação dos respetivos efluentes gasosos para a atmosfera;
- D16002, D16010, D19006, D19007: substâncias armazenadas (água de *chiller*, água, águas evaporadas para processo, águas pluviais) sem potencial de afetação da qualidade do ar;

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- D15007: substância armazenada (FAME/Biodiesel) não possui valor limite em ar ambiente nem limiar de deteção de odor;
- D19005: substância armazenada (glicerina), com baixa pressão de vapor e, consequentemente, baixa volatilidade. Desta forma, não se considerou prejudicial ao meio ambiente. Mesmo que a decisão fosse a sua inclusão, no sentido de avaliar um cenário conservativo, este composto não possui valor limite em ar ambiente. Considerou-se ainda que este composto não possui odor ofensivo alinhado com o que é indicado em bibliografia, não existindo valores definidos de limiares de deteção de odor.

Por outro lado, os tanques associados ao sistema de azoto (D1001, D1002, D1003, D1004, D1005, D1006, D1007, D1008, D2003, D17001, D17002, D5002, D20000), também não foram considerados no presente estudo, uma vez que este sistema, que possui uma eficiência de 100%, cria um ambiente anaeróbico que reduz a presença de oxigénio, minimizando a formação de compostos voláteis com odores fortes e, consequentemente, controlando a libertação de odores indesejáveis.

Na Bioadvance existe, também, uma ETARI, equipada com um sistema de homogeneização e tratamento biológico. Como ocorre a manutenção de condições aeróbias ao longo do processo, que impede a formação de compostos odoríferos, esta componente não foi contemplada na presente avaliação.

No que diz respeito à circulação de máquinas não rodoviárias, uma vez que o empilhador que opera é elétrico e sem consumo de combustível, esta componente também não foi avaliada no presente estudo.

Ressalva-se, ainda, que não foram tidas em consideração as emissões associadas à descarga da matéria-prima e a carga do produto final para expedição, uma vez que estas ações ocorrem através de mangueiras/tubagens ou em locais fechados, não existindo a emissão de poluentes/compostos odoríferos para a atmosfera.

Para além das fontes emissoras da Bioadvance, foram também consideradas as emissões associadas ao tráfego rodoviário e tráfego fluvial, externas ao projeto, existentes no domínio em estudo e para as quais existem dados disponíveis.

A influência das restantes fontes emissoras existentes no domínio em estudo, para as quais não foi possível aceder a informação detalhada para inclusão no modelo de dispersão, foi contemplada através de aplicação do valor de fundo, determinado a partir das medições efetuadas, para os períodos com dados disponíveis e validados (2019-2023), nas estações rurais de fundo de Montemor-o-Velho e Ervedeira, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5 e SO_2. Para o CO, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH, uma vez que estes poluentes não são medidos nas referidas estações, não foi possível aferir o respetivo valor de fundo. Em síntese, os valores de fundo considerados no presente estudo foram:

- NO_2 = 3,9 µg·m^{-3};
- PM10 = 16,6 µg·m^{-3};
- PM2,5 = 9,2 µg·m^{-3}.
- SO_2= 1,8 µg·m^{-3}.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Figura VI-2 apresenta o enquadramento espacial global das fontes emissoras consideradas na caracterização da qualidade do ar, ao nível dos poluentes atmosféricos e dos compostos odoríferos, com integração das fontes emissoras da Bioadvance e das fontes emissoras externas.

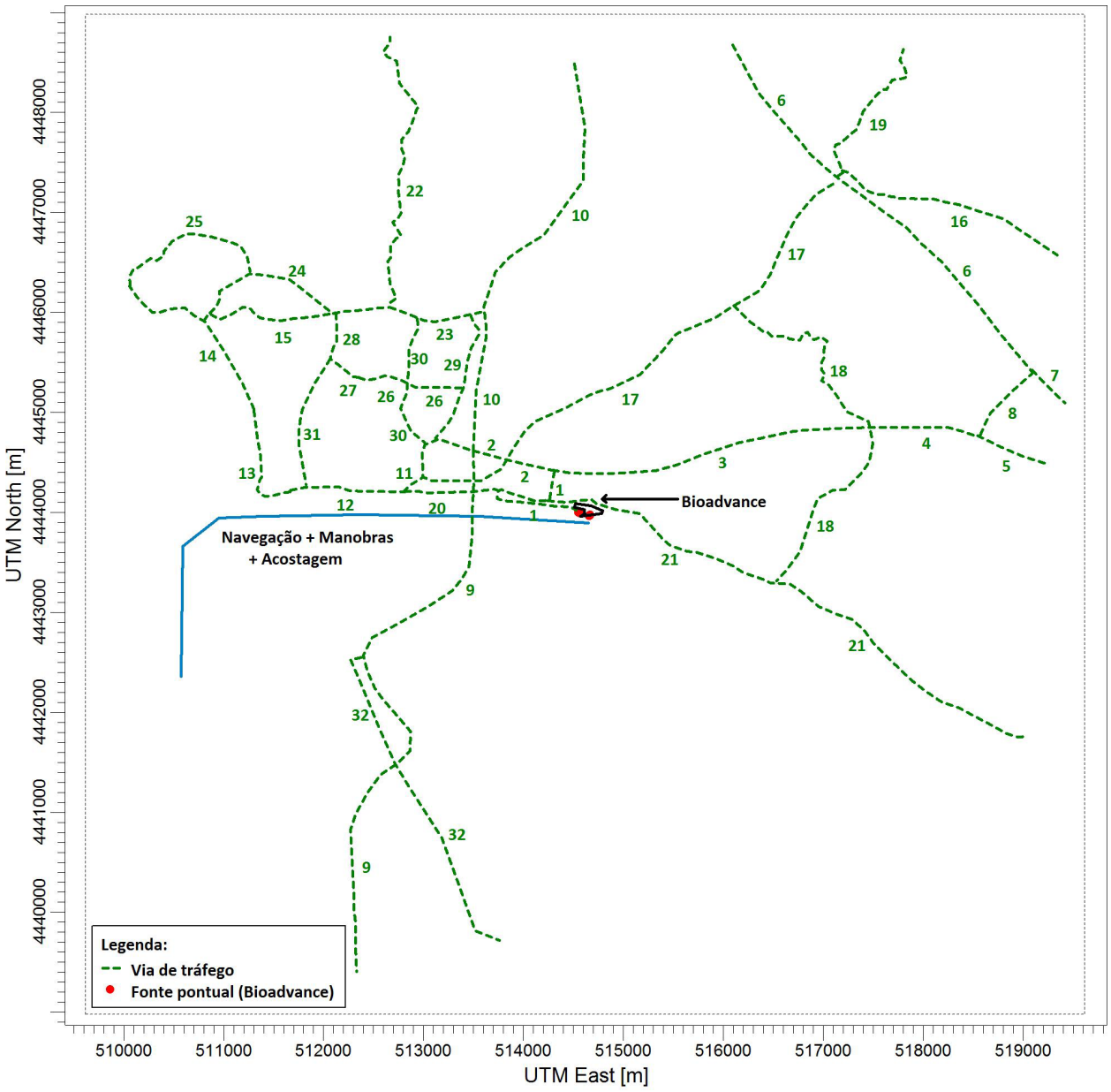


Figura VI-2 – Enquadramento espacial das principais fontes emissoras do domínio de estudo para avaliação da qualidade do ar local.

De seguida apresenta-se a caracterização detalhada de cada grupo de fonte emissora considerada no estudo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI.5.1 FONTES PONTUAIS

A Bioadvance apresenta atualmente 6 fontes fixas, associadas ao processo produtivo da unidade (produção de biodiesel), tendo sido consideradas as respetivas emissões de poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH) e compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH).

A Tabela A.I 2 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS apresenta as características estruturais e as condições de emissão das fontes pontuais da Bioadvance.

Os dados de escoamento tiveram em consideração as condições de funcionamento nominais das fontes pontuais, pelo que o caudal mássico foi determinado tendo por base o caudal volúmico nominal normalizado e os Valores Limite de Emissão (VLE) definidos nos seguintes documentos legais:

- FF1, FF2, FF3, FF4: Título Único Ambiental (TUA) com a referência TUA20230421001236;
- FF5 e *hotte* laboratorial: Portaria nº 190-B/2018 (Quadro 13).

As fontes emissoras FF1, FF2, FF3, FF4, de acordo com o TUA aplicável à unidade, emitem os seguintes poluentes: NO_2, CO, PTS, SO_2, H_2S e COV. Tal como referido anteriormente, o caudal mássico é determinado tendo por base o VLE aplicável. No entanto, para o CO, não existe VLE definido nem no TUA nem na legislação nacional, pelo que este poluente não foi contemplado ao nível destas fontes emissoras. No que diz respeito aos COV, também identificados no TUA, face ao tipo de combustível usado (biodiesel), estes não foram considerados na avaliação, pois não existe valor limite em ar ambiente ou em termos de deteção de odor. Adotando uma abordagem conservativa, considerou-se ainda que as emissões de PTS determinadas, correspondem na sua totalidade à fração de PM10/PM2,5. Sabe-se ainda que as fontes FF1 e FF2 funcionam alternadamente assim como a FF3 e a FF4. No entanto, de forma a adotar um cenário conservativo, considerou-se a operação das 4 fontes em simultâneo.

A FF5 corresponde a uma fonte cuja emissão é resultante do encaminhamento do efluente gasoso proveniente de diversos tanques/reatores/torres necessários ao processo produtivo (R3001, R3002, R3003, R3004, R3005, R3006, R3007, R4001, R4002, D5003, D5001, R7001, R7002, D7003, D7004, D7008, D11004, D7009, D7010, D9005, R10001, R10002, R10003, R10004, R10005, D10006, D10007, D10008, D10009, D11005, D11006, D11007, D12003, D12004, D12005, D12006, D15002, D15003, D15004, D15005, D15006, D19004, duas torres de destilação de metanol (TM1 e TM2), destilador de FAME (DF) e torre de glicerina (TDG)). Tal como é possível verificar através da Tabela A.I 1 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS, que apresenta, para cada equipamento, a substância integrada no sistema, observa-se a presença das seguintes substâncias: FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*)/biodiesel, metanol, glicerina, hidróxido de potássio, metilato de potássio e óleo térmico. Como é expectável, os tanques/reatores que armazenam água, não foram tidos em consideração na presente avaliação.

Considerando a análise efetuada ao nível dos poluentes atmosféricos, o Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de agosto, define o composto orgânico volátil (COV) como um composto orgânico, com uma pressão de vapor igual ou superior a 0,01 kPa a

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

293,15 K ou com uma volatilidade equivalente nas condições de utilização específicas. De acordo com esta definição e tendo em consideração as fichas de segurança (FDS) disponibilizadas pelo proponente para estes compostos, apenas as substâncias FAME/Biodiesel, metanol e metilato de potássio reúnem as condições necessárias para serem consideradas como COVT (compostos orgânicos voláteis expressos em carbono total).

A substância FAME/biodiesel, apesar de reunir condições de volatilidade, não possui valor limite em ar ambiente, pelo que este composto não foi avaliado ao nível dos poluentes atmosféricos.

O composto metanol foi tido em consideração, uma vez que possui valor recomendado legislado.

O metilato de potássio, tal como é indicado na FDS, apresenta uma constituição de 68% de metanol e 32% de metanolato de potássio. Desta forma, esta substância foi analisada como se de metanol se tratasse, dado que corresponde ao único constituinte do metilato que possui valor recomendado legislado.

Considerando a análise efetuada ao nível dos compostos odoríferos, apenas se consideraram as substâncias que possuem odor e com limiar de deteção de odor definido, como é o caso do metanol e do metilato de potássio, que, como referido anteriormente, foi analisado como se de metanol se tratasse.

Resumindo, ao nível da FF5, considerou-se como poluente o metanol e, como é considerado como um composto orgânico volátil, teve-se em consideração o VLE definido na legislação para os COV (200 $\mu g \cdot m^{-3}$). A emissão determinada teve ainda em consideração a eficiência do sistema de tratamento existente, nomeadamente o lavador de gases (cerca de 98,5% ao nível do poluente metanol).

A *hotte* laboratorial, foi considerada como fonte emissora uma vez que diz respeito a atividades de preparação de soluções (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, ácido clorídrico, ácido sulfúrico) e de manuseamento de metanol. Para esta fonte contabilizou-se emissões ao nível PTS, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e COV. Considerando os VLE definidos na legislação, a concentração em ar ambiente dos COV foi avaliada como metanol, visto constituir o composto orgânico volátil com maior preponderância no efluente gasoso desta fonte emissora. Adotando uma abordagem conservativa, tal como observado anteriormente, considerou-se ainda que as emissões de PTS determinadas, correspondem na sua totalidade à fração de PM10/PM2,5.

Para uma melhor representatividade dos dados, as emissões determinadas e apresentadas na Tabela A.I 3 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS tiveram em consideração o horário de funcionamento das fontes emissoras da unidade (7.920 horas no ano).

Ressalva-se que as emissões determinadas ao nível do SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH foram tidas em consideração tanto para a análise ao nível dos poluentes atmosféricos como ao nível dos compostos odoríferos.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI.5.2 TRÁFEGO RODOVIÁRIO

Para a determinação das emissões de poluentes atmosféricos com relevo ao nível do tráfego rodoviário (NO_2, CO, PM10/PM2,5), foram consideradas a via de tráfego interna e as vias de tráfego externas.

Relativamente ao tráfego rodoviário interno, nas condições de funcionamento da Bioadvance, considerou-se o seguinte volume de tráfego, associado à via 1, tendo em consideração um funcionamento de 330 dias por ano da unidade industrial:

- Veículos pesados de transporte de matéria-prima: 2,2 movimentos por dia (entrada e saída, de 2ª a 6ª feira);
- Veículos pesados de transporte de resíduos e subprodutos líquidos: 1,6 movimentos por dia (entrada e saída, de 2ª a 6ª feira);
- Veículos pesados de transporte de resíduos indiferenciados: 0,1 movimentos por dia (entrada e saída, de 2ª a 6ª feira);
- Veículos ligeiros de transporte de trabalhadores: 24,0 movimentos por dia (entrada e saída, distribuídos ao longo do dia, em contínuo);
- Veículos ligeiros administrativos e de laboratório: 38,0 movimentos por dia (dias úteis);
- Veículos ligeiros de limpeza: 0,8 movimentos por dia (2 dias por semana).

Relativamente ao tráfego rodoviário externo, foram consideradas as principais vias de tráfego inseridas no domínio de simulação, designadamente, os troços da A14, A17, EN109, EN109-8, EN111, EN111-2, EN347, EM600 e outras vias municipais.

Os volumes de tráfego da A14 e A17 foram retirados do relatório de tráfego do 1º trimestre de 2015[35] e encontram-se sintetizados na Tabela A.I 4 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS. As vias 2 – A14, 3 – A14, 4 – A14, 5 – A14, 6 – A17, 7 – A17 e 8 – A14/A17 correspondem, respetivamente, a Figueira da Foz – Zona portuária, Zona portuária – Vila Verde, Vila Verde – A14/A17, A14/A17 – Santa Eulália, A14/A17 – Quiaios, Marinha das Ondas – A14/A17, Portagem A14/A17 Figueira da Foz. Ressalva-se que volume da 8 – A14/A17 corresponde a uma média do volume de tráfego das vias que acedem a este troço (4 – A14, 5 – A14, 6 – A17 e 7 – A17).

Os volumes de tráfego da EN109, EN109-8, EN111, EN111-2, EN347, EM600 e outras vias municipais foram retirados do plano municipal de redução de ruído elaborado para o concelho da Figueira da Foz[36] e encontram-se sintetizados na Tabela A.I 5 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS. As vias 9 – EN109, 10 – EN109, 11 – EN109-8, 12 – EN109-8, 13 – EN109-8, 14 – EN109-8, 15 – EN109-8, 16 – EN111, 17 – EN111, 18 – EN111-2, 19 – EN347, 20 – EM600, 21 – EM600, 22 – EST, 23 – AV, 24 – AV, 25 – AV, 26 – AV, 27 – R, 28 – AV, 29 – EST, 30 – AV, 31 – AV, 32 – AV correspondem, respetivamente, a Ervedal – Figueira da Foz, Ervedal – Tocha, EN109-8/Rua Fernando Tomás, EN109-8/Avenida Foz do Mondego/Avenida S. de Carvalho,

[35] IMT (2025). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 1º trimestre de 2025.
[36] dBwave.i (2023). Plano municipal de redução de ruído do concelho da Figueira da Foz.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

EN109-8/Avenida 25 de Abril/Avenida Espanha, EN109-8/Avenida Brasil, EN109-8/Rua Rancho das Cantarinhas – A, EN111 – A14, EN111 – EN111-A, EN111-2/EM111-2-A, EN347, EM600 – A (1), EM600 – A (2), Estrada da Serra, Avenida Dr. Francisco de Sá Carneiro – A, Avenida Dr. Mário Soares – A, Avenida Álvaro Cunhal, Avenida Amália Rodrigues – A, Rua Dra. Cristina Torres, Avenida 1º de Maio, Estrada de Mira, Avenida Dom João Alves, Avenida Dr. Manuel Gaspar de Lemos – A, Avenida 12 de Julho.

Os fatores de emissão para o tráfego rodoviário foram determinados usando o programa EFcalculatoR[37], desenvolvido por Alexandre Caseiro[38] em colaboração com a UVW, que permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/EEA (*air pollutant emission inventory guidebook*)[39], ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP (Associação Automóvel de Portugal)[40] e da ASF (Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões)[41].

Os dados da ASF permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro pelas classes Euro existentes (Euro 2 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação[42].

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

- Percentagem de ligeiros = 98,0%;
- Percentagem de pesados = 2,0%.

A Tabela A.I 6 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS apresenta, para as vias de tráfego consideradas no estudo, os valores de emissão de poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10/PM2,5).

VI.5.3 TRÁFEGO FLUVIAL

Ao nível do tráfego fluvial interno e externo, as emissões de poluentes com relevo ao nível do tráfego fluvial (NO_2, CO, PM10/PM2,5 e SO_2) foram determinadas para os diferentes tipos de navios característicos dos terminais existentes no

[37] Programa disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.
[38] CV disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/CV_AlexCaseiro/blob/master/CVAlexCaseiro_EN.pdf.
[39] EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2016 – *Update* Jul. 2018). *Road transport*.
[40] ACAP. Estatísticas do setor automóvel.
[41] ASF. Parque Automóvel Seguro, Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (antigo ISP - Instituto de Seguros de Portugal).
[42] EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2016 – *Update* Jul. 2018). *Road transport*.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

domínio em estudo, tendo por base a potência dos motores e os fatores de emissão do EMEP/EEA (*air pollutant emission inventory guidebook*)[43].

No que diz respeito à Bioadvance (tráfego fluvial interno), esta unidade possui um terminal onde atracam navios de granéis líquidos com o objetivo de transportar matéria-prima, produto final (biodiesel) e resíduos. Os movimentos dos navios, facultados pelo proponente, apresentam-se na Tabela A.I 7 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS.

Em termos de tráfego fluvial externo, foram considerados os movimentos de navios do ano de 2024 no Porto da Figueira da Foz[44], que se encontram apresentados na Tabela A.I 7 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS. Estes movimentos foram observados para os seguintes terminais: multiusos, contentores e granéis líquidos

As emissões marítimas ocorrem em três fases distintas: em navegação (*at sea*), em manobras de atracagem/desatracagem (*manoeuvring*) e acostado no cais (*hotelling*). Nos dois primeiros casos, os tempos associados a cada uma destas fases foram estimados com base nas velocidades de circulação típicas dos navios considerados e nas respetivas distâncias, tendo em conta o acesso fluvial aos terminais do Porto da Figueira da Foz. Em relação à última fase (*hotelling*), os tempos associados a esta fase foram considerados de acordo com a informação disponível pelo proponente e de acordo com a tipologia de cada navio.

As emissões de SO_2 dependem diretamente do teor de enxofre do combustível que, de acordo com o nº 1 do artigo 4º B do Decreto-Lei nº 170-B/2014, não permite que os navios em portos nacionais, independentemente de estarem a efetuar operações de carga/descarga, utilizem combustíveis navais com um teor de enxofre superior a 0,10% em massa.

Desde a Tabela A.I 8 à Tabela A.I 11 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS, apresentam-se as emissões de NO_2, CO, PM10/PM2,5 e SO_2, associadas ao tráfego fluvial, diferenciadas por terminal, tendo em consideração as manobras realizadas (navegação, manobra de atracagem/desatracagem e acostado ao cais).

VI.5.4 SÍNTESE EMISSÕES POLUENTES ATMOSFÉRICOS

De acordo com a informação anteriormente apresentada, no estudo de dispersão, foram consideradas as emissões de poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH) e compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH), representativas da operação da Bioadvance e das restantes fontes externas existentes no domínio em estudo.

Na Tabela A.I 12 do ANEXO I – FONTES EMISSORAS apresenta-se a síntese de emissões consideradas no modelo de dispersão.

[43] EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2023). *Navigation (shipping)*.
[44] Porto da Figueira da Foz (2025). Disponível em https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjBhMjIwYzktYjc4MS00NDRhLTlhN2YtOTY0OWY3NWIwNjcwIiwidCI6IjY4MmM5MzA5LWQwZDctNDZjNi1iMmZlLTM4OGZlMDMzYThiMSIsImMiOjh9&pageName=ReportSection.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Da Figura VI-3 à Figura VI-11 apresentam-se as emissões dos poluentes atmosféricos e dos compostos odoríferos em estudo, para todos os grupos de emissão considerados no estudo:

- Fontes pontuais – FP;
- Tráfego rodoviário interno – TRI;
- Tráfego rodoviário externo – TRE;
- Tráfego fluvial interno – TFI;
- Tráfego fluvial externo – TFE.

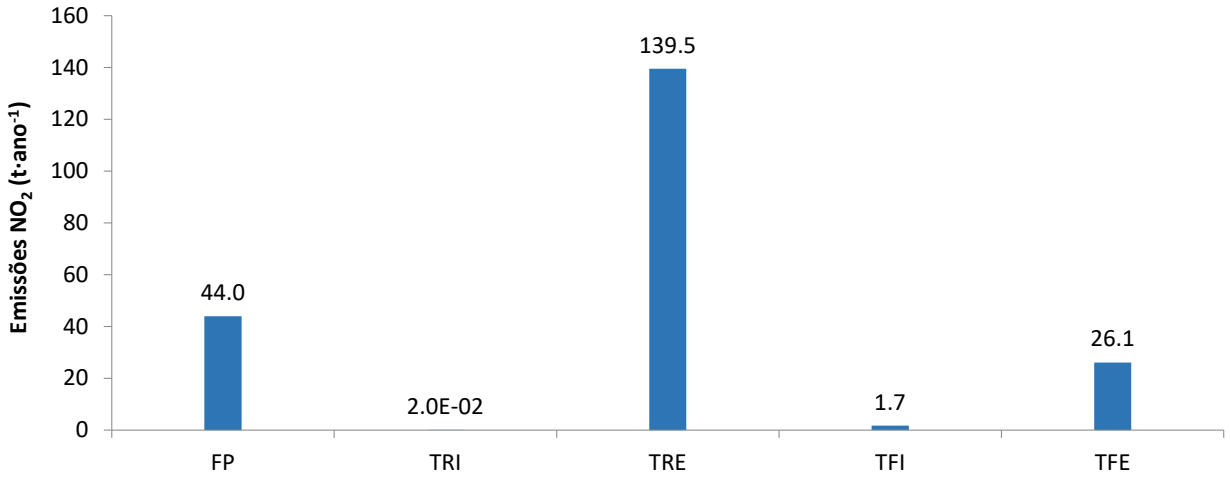


Figura VI-3 – Síntese emissões NO_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

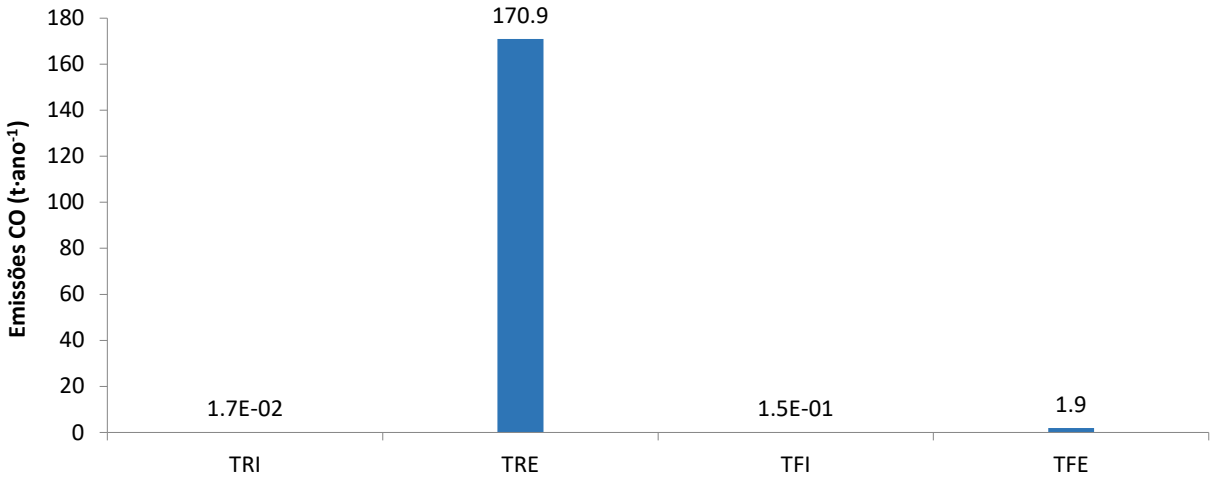


Figura VI-4 – Síntese emissões CO, para cada grupo emissor (tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).

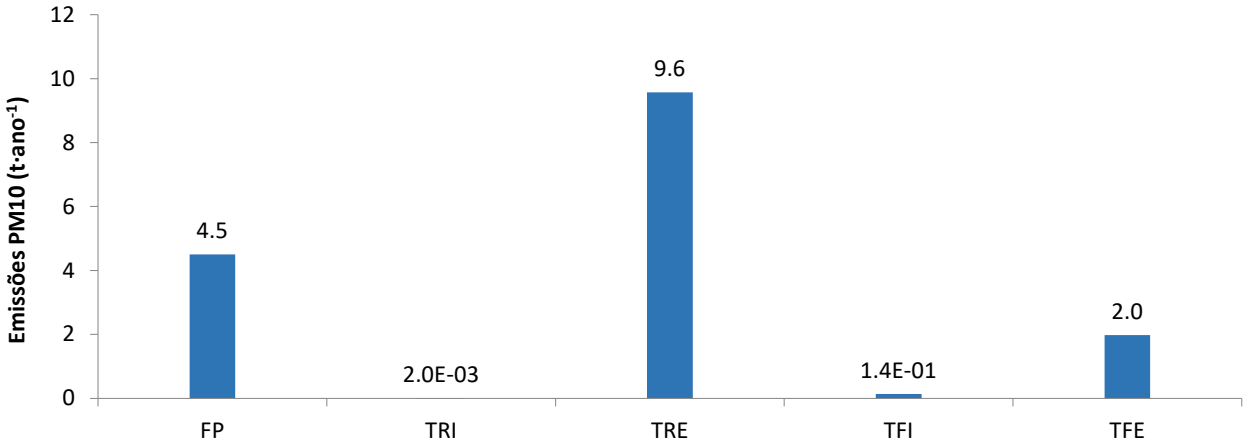


Figura VI-5 – Síntese emissões PM10, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

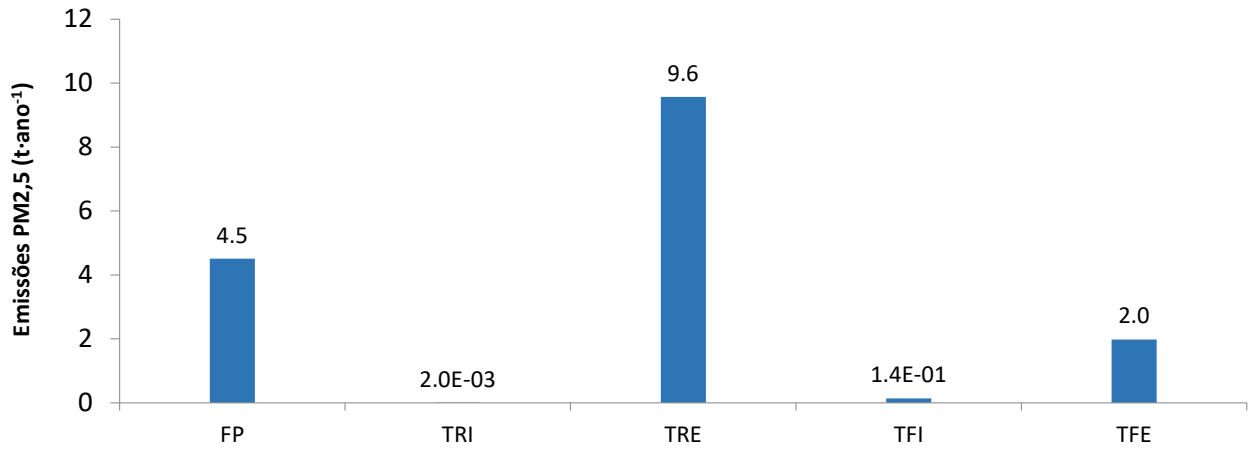


Figura VI-6 – Síntese emissões PM2,5, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego rodoviário interno – TRI, tráfego rodoviário externo – TRE, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).

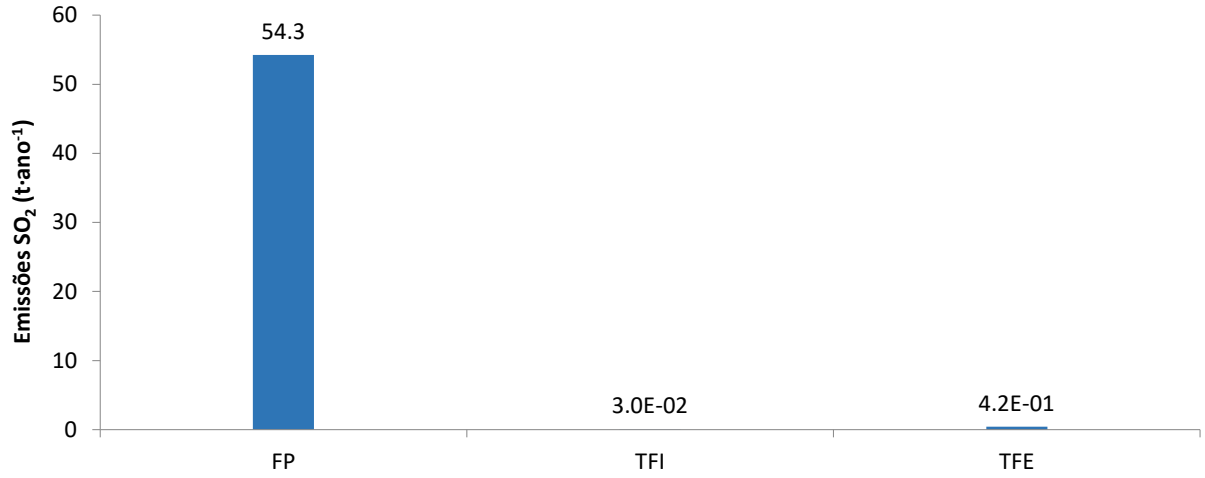


Figura VI-7 – Síntese emissões SO_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP, tráfego fluvial interno – TFI, tráfego fluvial externo – TFE).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

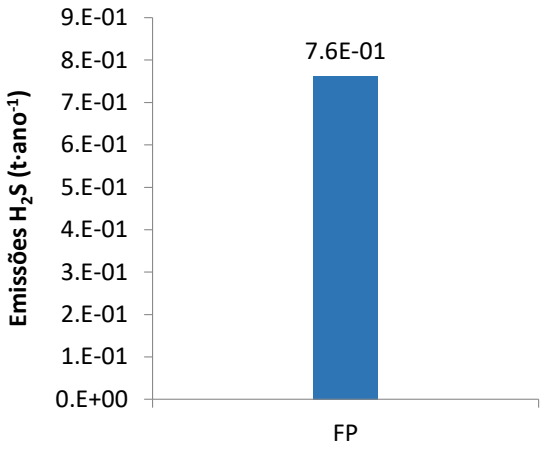


Figura VI-8 – Síntese emissões H_2S, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).

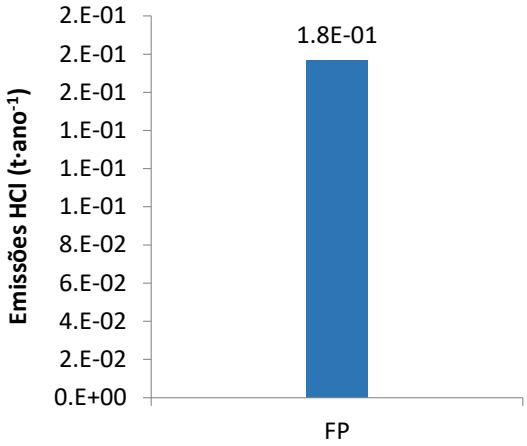


Figura VI-9 – Síntese emissões HCl, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

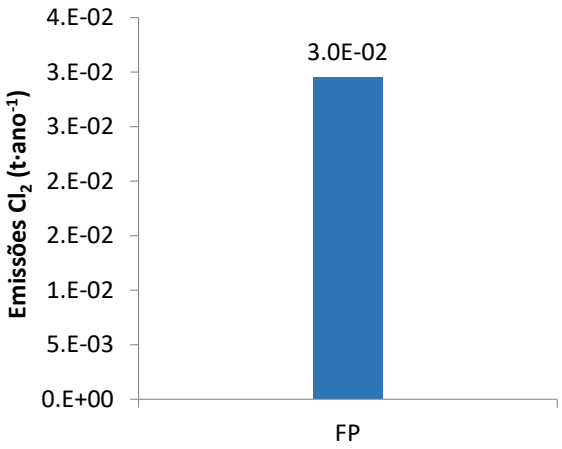


Figura VI-10 – Síntese emissões Cl_2, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).

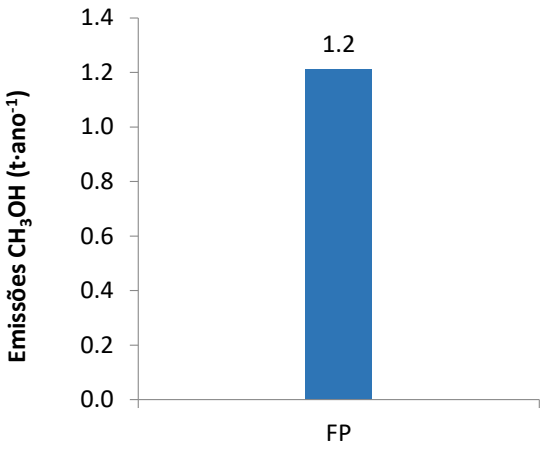


Figura VI-11 – Síntese emissões CH_3OH, para cada grupo emissor (fontes pontuais – FP).

Da análise da Figura VI-3 à Figura VI-11, é possível concluir que o grupo emissor que mais contribui para as emissões consideradas no estudo corresponde a:

- NO_2, CO, PM10 e PM2,5: tráfego rodoviário externo. Caso se tivesse em consideração apenas as emissões referentes à Bioadvance, o grupo emissor com maior relevo seriam as fontes pontuais, com exceção do CO em que seria o tráfego fluvial;
- SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH: fontes pontuais.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI.6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA MODELAÇÃO DA DISPERSÃO DE POLUENTES

Nesta fase apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH) e compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH), para um ano completo de dados meteorológicos, validado face à Normal Climatológica da região, tendo em conta as emissões das fontes emissoras inventariadas, associadas ao funcionamento da Bioadvance, e das fontes emissoras de relevo, externas ao projeto, existentes no domínio em avaliação. A influência das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos respetivos valores de fundo, determinados para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5 e SO_2. Para os poluentes CO, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH, uma vez que estes poluentes não são medidos nas estações de qualidade do ar representativas do local em estudo (Montemor-o-Velho e Ervedeira), não foi possível aferir os respetivos valores de fundo.

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

O dióxido de azoto (NO_2) 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 NO_2, em cada período horário, foi determinada em função da concentração de ozono existente no ar ambiente. Para este estudo, consideraram-se os valores horários médios de concentração de ozono em ar ambiente registados nas estações de Montemor-o-Velho e Ervedeira, para o ano coincidente com o ano meteorológico.

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

A análise dos resultados foi realizada, de forma diferenciada, para os poluentes atmosféricos e para os compostos odoríferos. A análise obtida para a grelha de recetores assenta na comparação dos resultados estimados com os valores limite/alvo/recomendado legais, ao nível dos poluentes atmosféricos, e com os limiares de deteção de odor, ao nível dos compostos odoríferos. Esta comparação permite avaliar o impacte da Bioadvance na qualidade do ar local, nas condições de funcionamento da unidade. Os valores apresentados encontram-se diferenciados entre Cenário Cumulativo, que contempla todas as fontes consideradas na simulação, e Cenário Projeto, representativo apenas da atividade da Bioadvance.

Os mapas de dispersão apresentados, ao nível dos poluentes atmosféricos, para o NO_2, em termos horários, PM10, em termos diários, SO_2, em termos horários e diários, têm em consideração o número de vezes permitido legalmente para

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ultrapassagem dos respetivos valores limite definidos (18 horas no ano para o NO_2, 35 dias no ano para as PM10, 24 horas no ano para o SO_2 e 3 dias no ano para o SO_2), pelo que se apresentam os resultados em termos de percentil. Sendo assim, os mapas de dispersão apresentados de seguida são diretamente comparáveis com a legislação em vigor.

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

No entanto, destaca-se que, os valores que resultam da aplicação direta do modelo, ou seja, sem a aplicação do fator F2 (SF2) são considerados os valores que estatisticamente são representativos das condições reais. A partir destes valores foram efetuados os mapas de dispersão de valores de concentração, que apresentam ainda os recetores sensíveis considerados no presente estudo (localidades). Salienta-se que os mapas de dispersão apresentados são representativos do Cenário Cumulativo.

VI.6.1 POLUENTES ATMOSFÉRICOS

De seguida apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH).

VI.6.1.1 DIÓXIDO DE AZOTO (NO_2)

A Figura VI-12 e a Figura VI-13 apresentam os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias e médios anuais de NO_2, respetivamente. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (18 horas no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 200 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 40 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 3,9 $\mu g \cdot m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

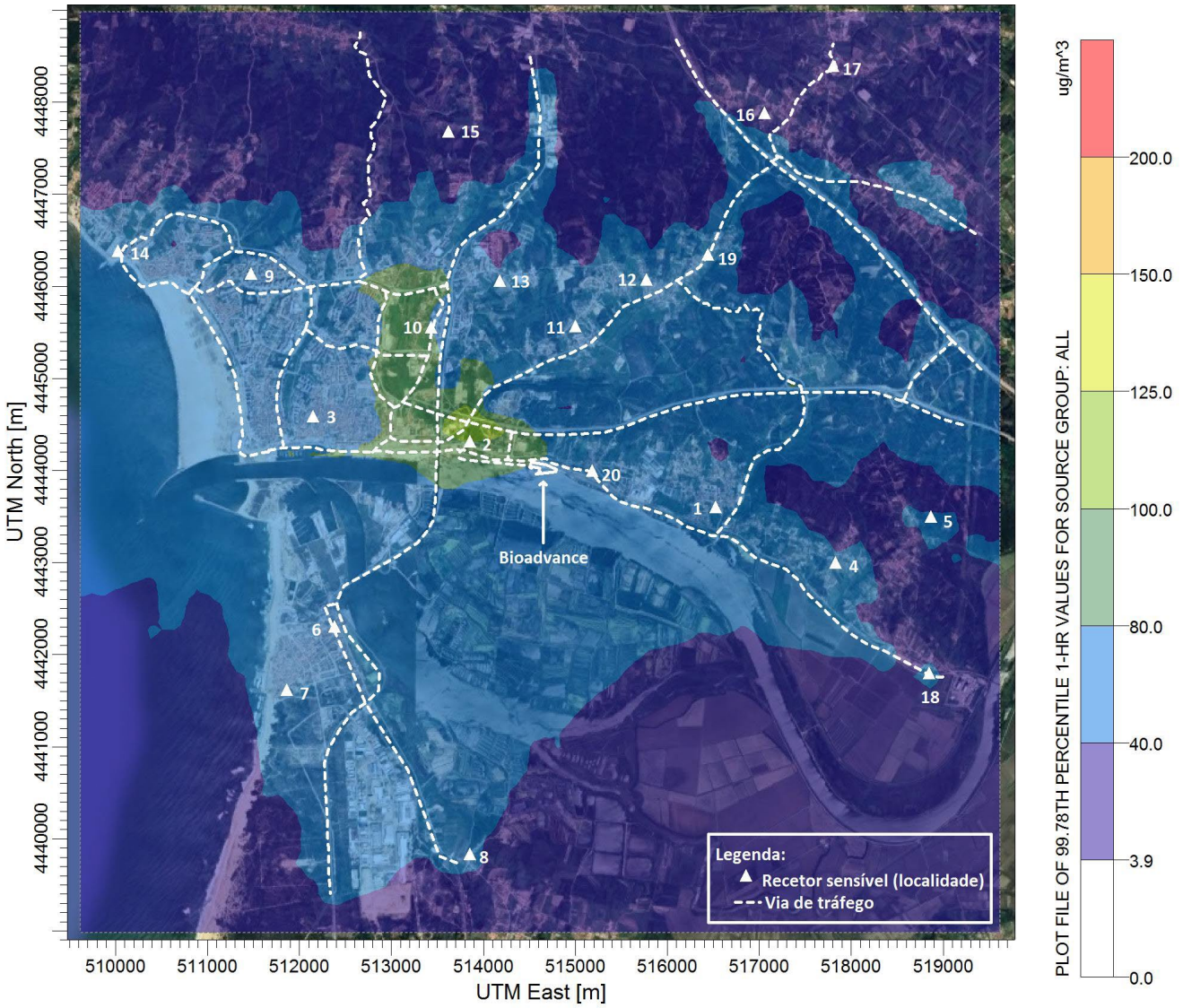


Figura VI-12 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

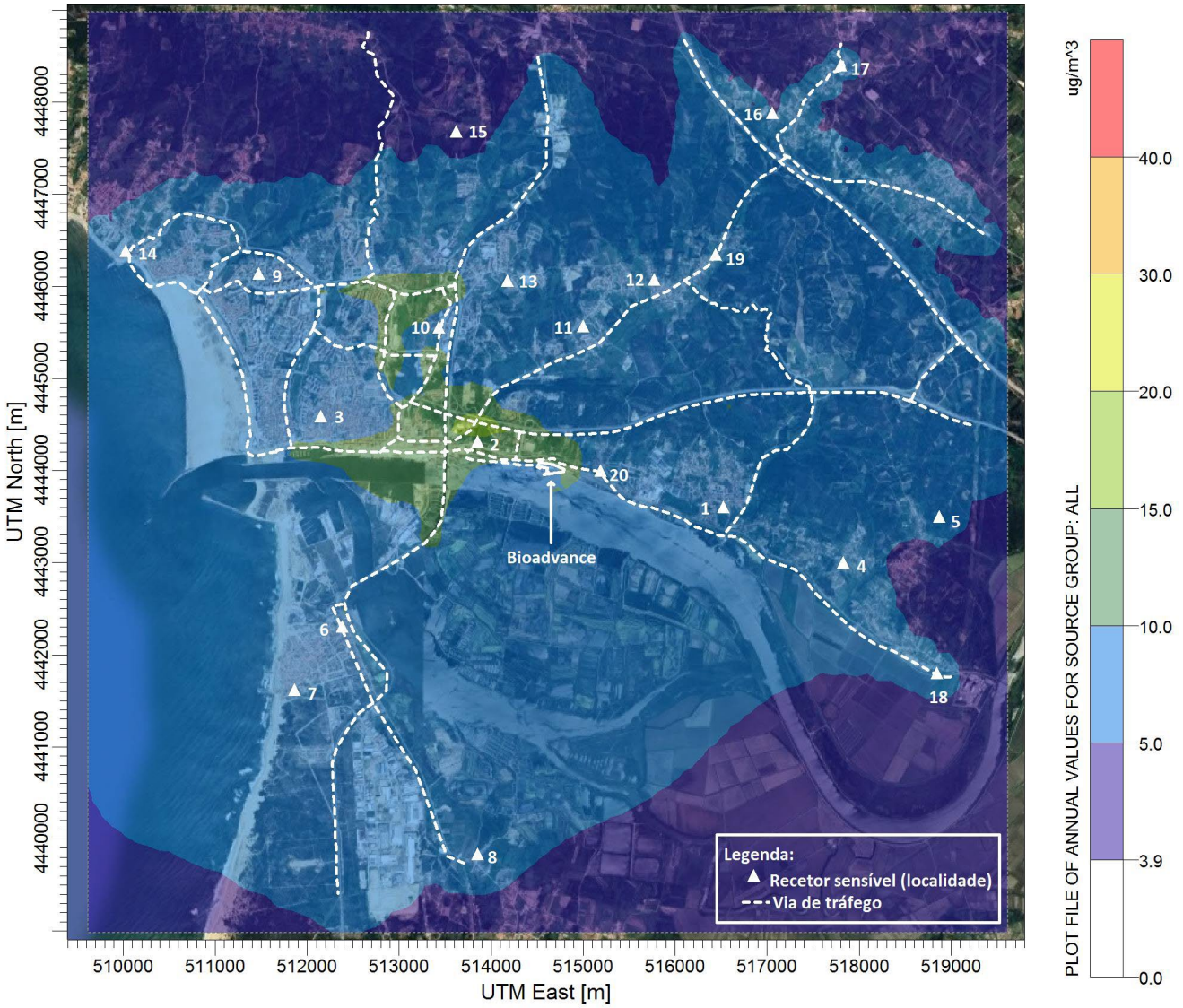


Figura VI-13 – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,78 das médias horárias de NO_2 mostra que, na área de estudo não são registadas concentrações horárias acima do respetivo valor limite legal (200 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- Em termos anuais, é possível observar o registo de concentrações também inferiores ao valor limite anual (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), em todo o domínio de simulação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- O tráfego rodoviário externo corresponde ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, em termos horários e anuais, ainda assim sem promover ultrapassagens aos respetivos limites aplicáveis.

A Tabela VI-2 resume os valores máximos estimados para o NO_2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos no 19º máximo horário e na média anual. Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 3,9 $\mu g \cdot m^{-3}$. Para o Cenário Projeto não foi considerado o valor de fundo.

Tabela VI-2 – Resumo dos valores estimados de NO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto – Lei nº 102/2010	Cumulativo	19º Máximo horário	200	134,5	69,2 265,2	0,0	0,0 0,2
		Anual	40	21,0	12,4 38,1	0,0	0,0 0,0
	Projeto	19º Máximo horário	200	59,2	31,5 114,5	0,0	0,0 0,0
		Anual	40	7,7	5,8 11,5	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 (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 19º valor máximo horário, os valores estimados são inferiores ao respetivo valor limite legal (200 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com aplicação do fator F2, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto). A exceção observa-se apenas para o cenário Cumulativo, com a aplicação do fator F2 mais conservativo, resultando numa área em excedência de 0,2 km^2, não ocorrendo, no entanto, a afetação de recetores sensíveis. Ressalva-se que estes incumprimentos se devem, exclusivamente, ao tráfego rodoviário externo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- Os valores anuais deste poluente, são também inferiores ao respetivo valor limite (40 µg·m^{-3}), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- O tráfego rodoviário externo corresponde ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados.

VI.6.1.2 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

A Figura VI-14 apresenta o mapa de distribuição de valores máximos das médias octohorárias de CO.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite octohorário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 10.000 µg·m^{-3}. Para este poluente não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

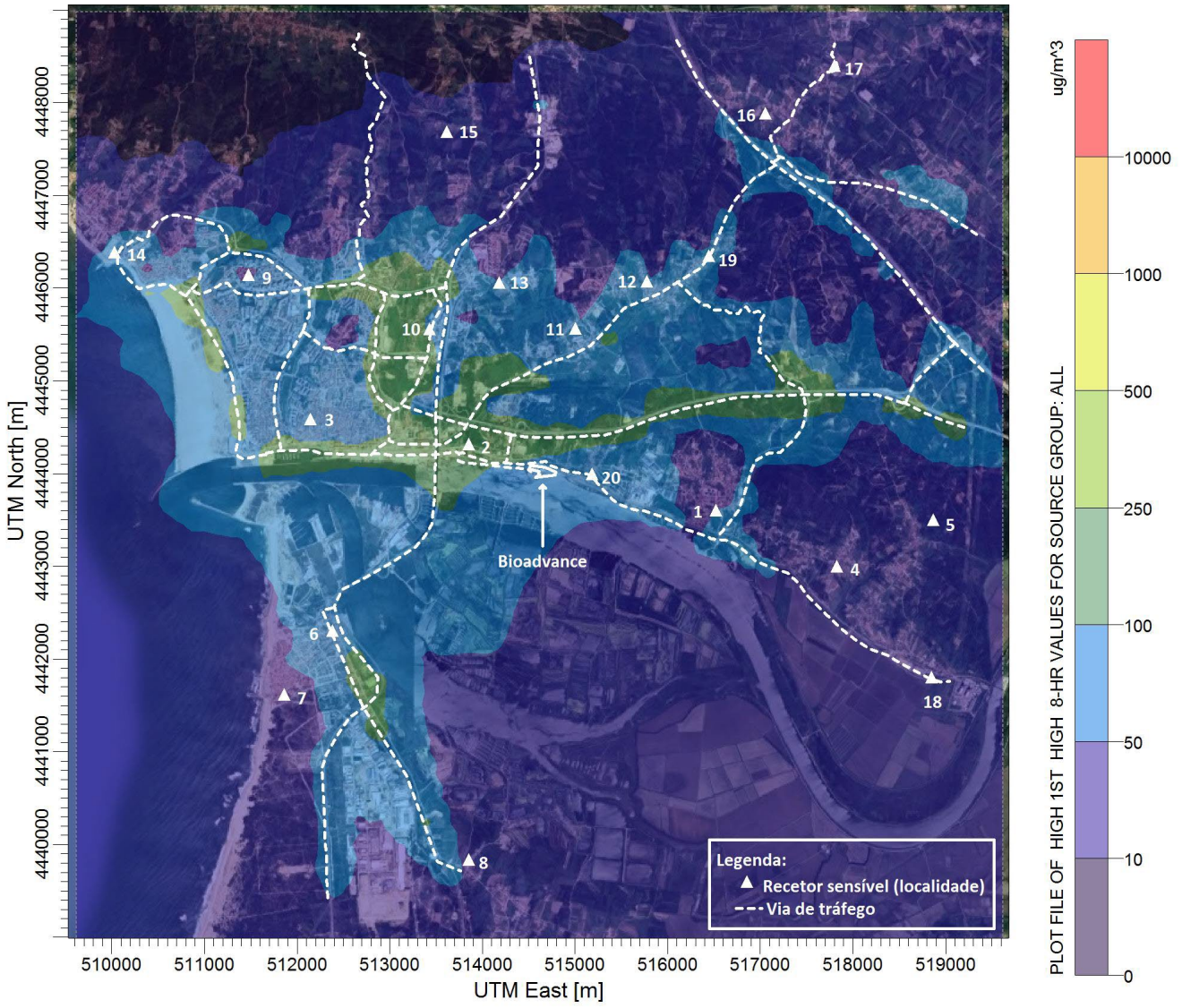


Figura VI-14 – Campo estimado das concentrações máximas das médias octohorárias de CO (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das concentrações máximas octohorárias de CO mostra que, no domínio em estudo, não são registadas concentrações acima do respetivo valor limite (10.000 µg·m^{-3}).
- O tráfego rodoviário externo corresponde ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens ao respetivo limite aplicável.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-3 resume os valores máximos estimados para o CO, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor limite legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos nas máximas das médias octohorárias. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

Tabela VI-3 – Resumo dos valores estimados de CO e comparação com o respetivo valor limite legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VL (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto – Lei nº 102/2010	Cumulativo	Octohorário	10.000	254,2	127,1 508,3	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Octohorário	10.000	0,6	0,3 1,2	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 (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao valor máximo octohorário, observa-se o cumprimento do valor limite (10.000 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- O tráfego rodoviário externo corresponde ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens ao respetivo limite aplicável.

VI.6.1.3 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM10)

A Figura VI-15 e a Figura VI-16 apresentam os mapas de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias e médios anuais de PM10, respetivamente. Ressalva-se que o mapa do percentil tem em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (35 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite diário e anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 50 µg·m^{-3} e 40 µg·m^{-3}, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 16,6 µg·m^{-3}.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

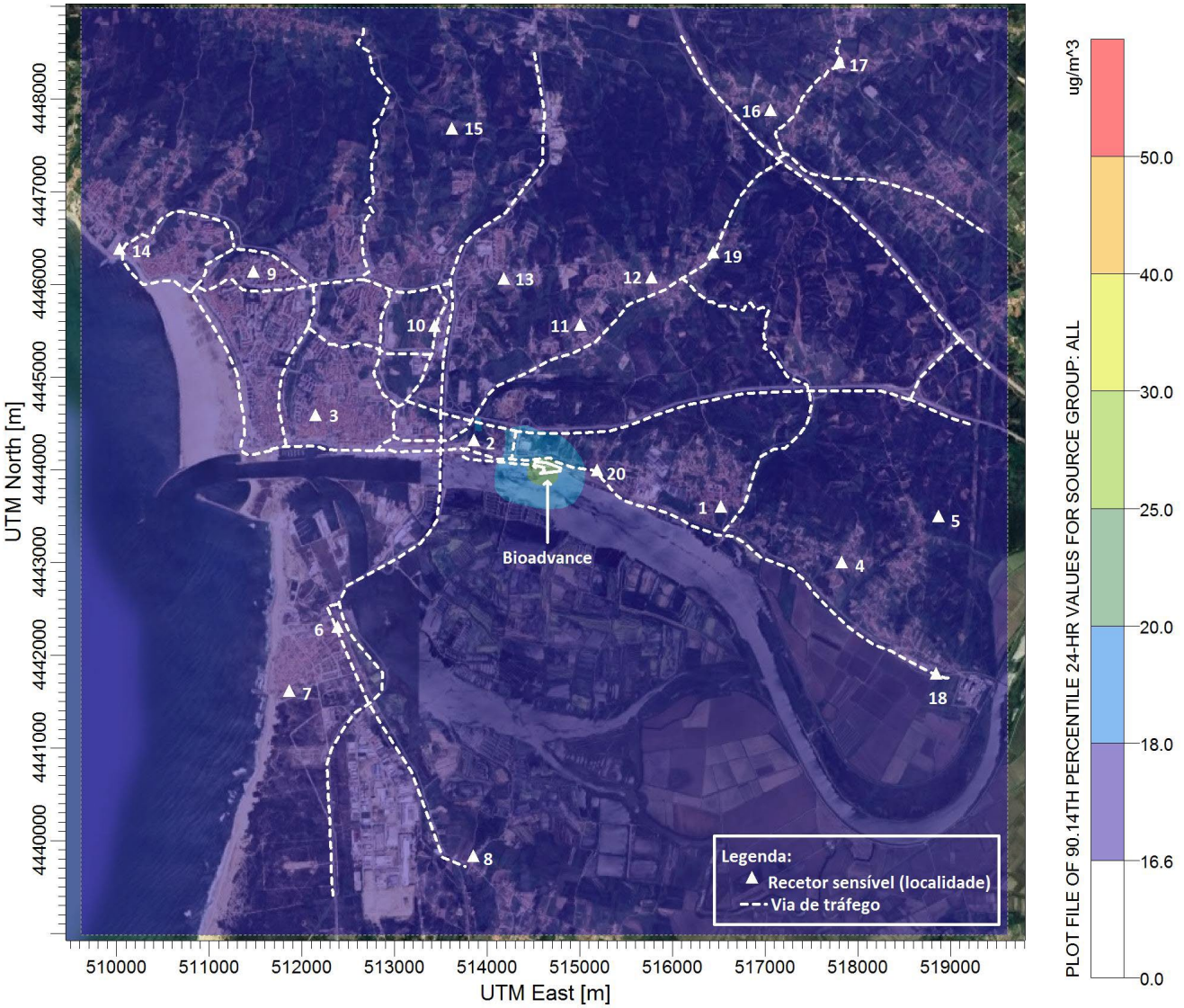


Figura VI-15 – Campo estimado das concentrações do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

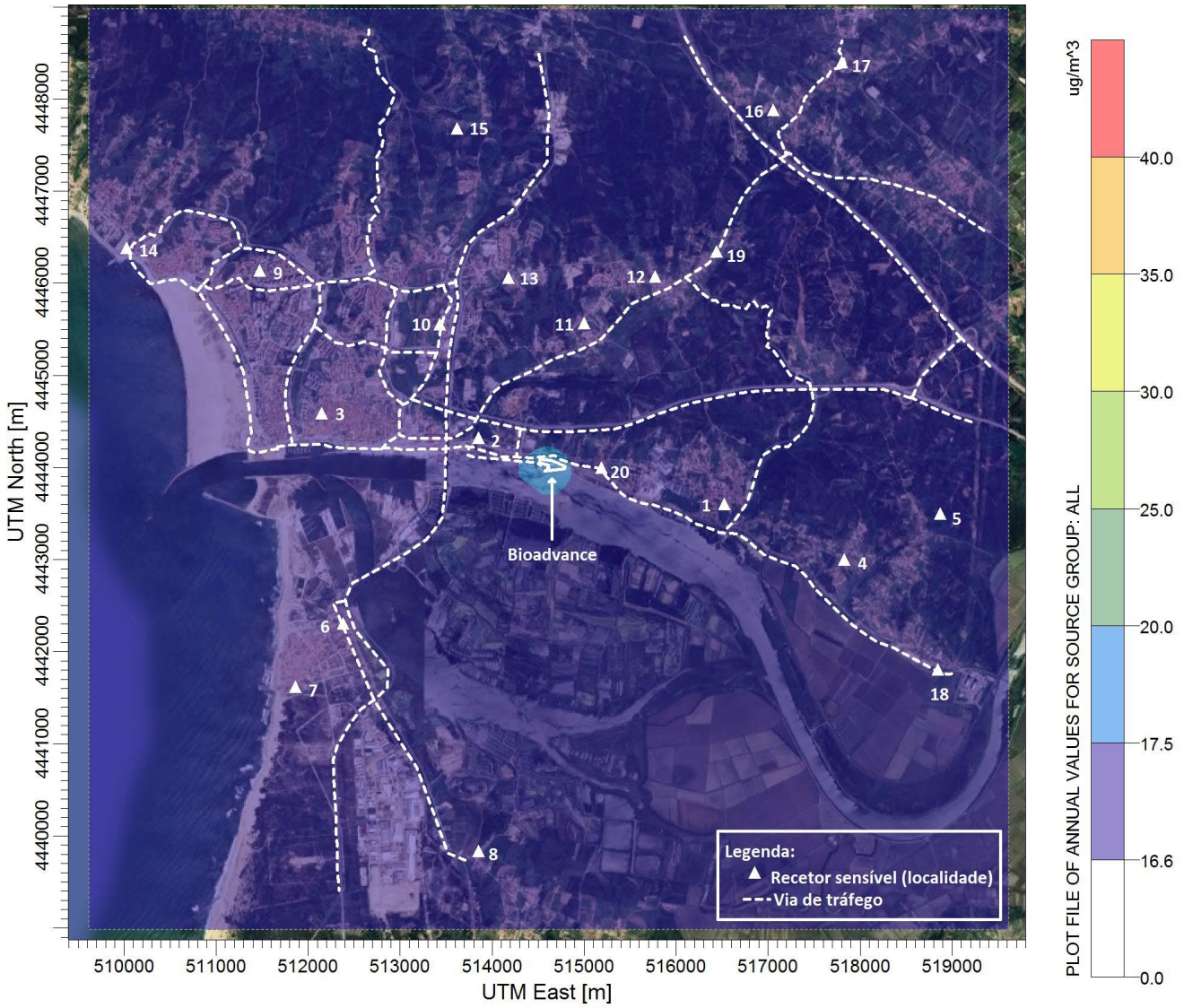


Figura VI-16 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM10 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 90,14 das médias diárias de PM10 mostra que, na área de estudo são registadas concentrações diárias abaixo do respetivo valor limite legal (50 µg·m^{-3}).
- Em termos anuais, é possível observar o registo de concentrações também inferiores ao valor limite anual (40 µg·m^{-3}), em todo o domínio de simulação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, em termos diários e anuais, ainda assim sem promover ultrapassagens aos respetivos limites aplicáveis.

A Tabela VI-4 resume os valores máximos estimados para as PM10, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos no 36º máximo diário e na média anual. Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 16,6 $\mu g \cdot m^{-3}$. Para o Cenário Projeto não foi considerado o valor de fundo.

Tabela VI-4 – Resumo dos valores estimados de PM10 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto – Lei nº 102/2010	Cumulativo	36º Máximo diário	50	23,9	20,2 31,2	0,0	0,0 0,0
		Anual	40	19,6	18,1 22,6	0,0	0,0 0,0
	Projeto	36º Máximo diário	50	23,2	19,9 29,9	0,0	0,0 0,0
		Anual	40	19,3	18,0 22,1	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 (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 36º valor máximo diário, observa-se o cumprimento do valor limite (50 $\mu g \cdot m^{-3}$), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- Os valores anuais deste poluente, são também inferiores ao respetivo valor limite (40 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto)

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens aos respetivos limites aplicáveis.

VI.6.1.4 PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO (PM2,5)

A Figura VI-17 apresenta o mapa de distribuição dos valores médios anuais de PM2,5.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor alvo anual estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 25 $\mu g \cdot m^{-3}$. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 9,2 $\mu g \cdot m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

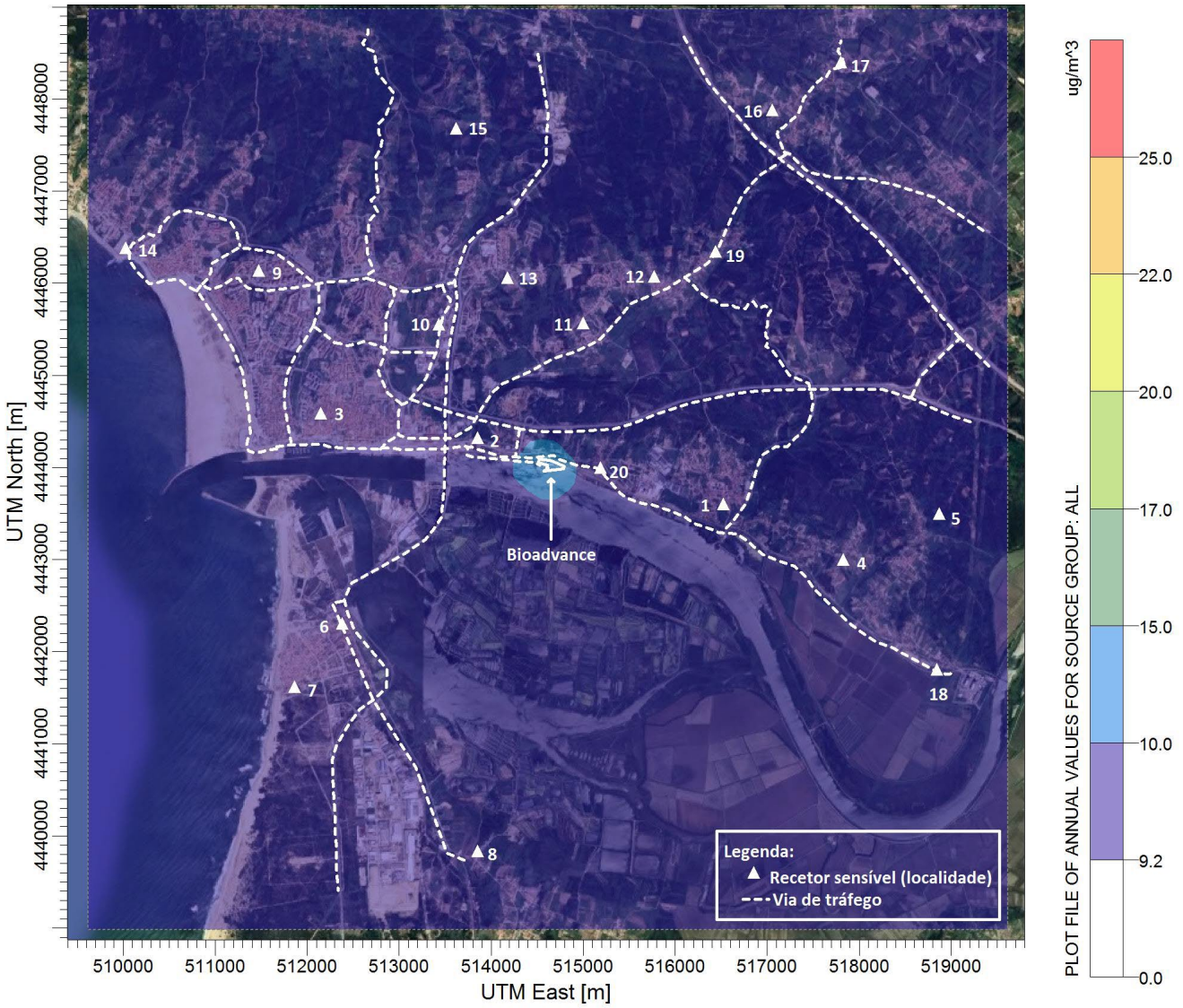


Figura VI-17 – Campo estimado das concentrações médias anuais de PM2,5 (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa das médias anuais de PM2,5 mostra que, na área de estudo são registadas concentrações anuais abaixo do respetivo valor alvo (25 µg·m^{-3}).
- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens ao respetivo valor alvo aplicável.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-5 resume os valores máximos estimados para as PM2,5, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor alvo legislado (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos na média anual. Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 9,2 $\mu g \cdot m^{-3}$. Para o Cenário Projeto não foi considerado o valor de fundo.

Tabela VI-5 – Resumo dos valores estimados de PM2,5 e comparação com o respetivo valor alvo legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VA ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto – Lei nº 102/2010	Cumulativo	Anual	25	12,2	10,7 15,2	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Anual	25	12,0	10,6 14,7	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VA – Valor Alvo
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se o cumprimento do valor alvo (25 $\mu g \cdot m^{-3}$), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens ao respetivo valor alvo aplicável.

VI.6.1.5 DIÓXIDOS DE ENXOFRE (SO_2)

A Figura VI-18 e a Figura VI-19 apresentam os mapas de distribuição das médias horárias, em termos de percentil 99,71, e das médias diárias, em termos de percentil 98,90, de SO_2, respetivamente. Ressalva-se que os mapas dos percentis tiveram em consideração o número de excedências permitidas no ano civil (24 horas no ano civil e 3 dias no ano civil).

A escala de concentrações aplicada abrange o valor limite horário e diário estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação, para este poluente, 350 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 125 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente. Os valores apresentados incluem o valor de fundo de 1,8 $\mu g \cdot m^{-3}$.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

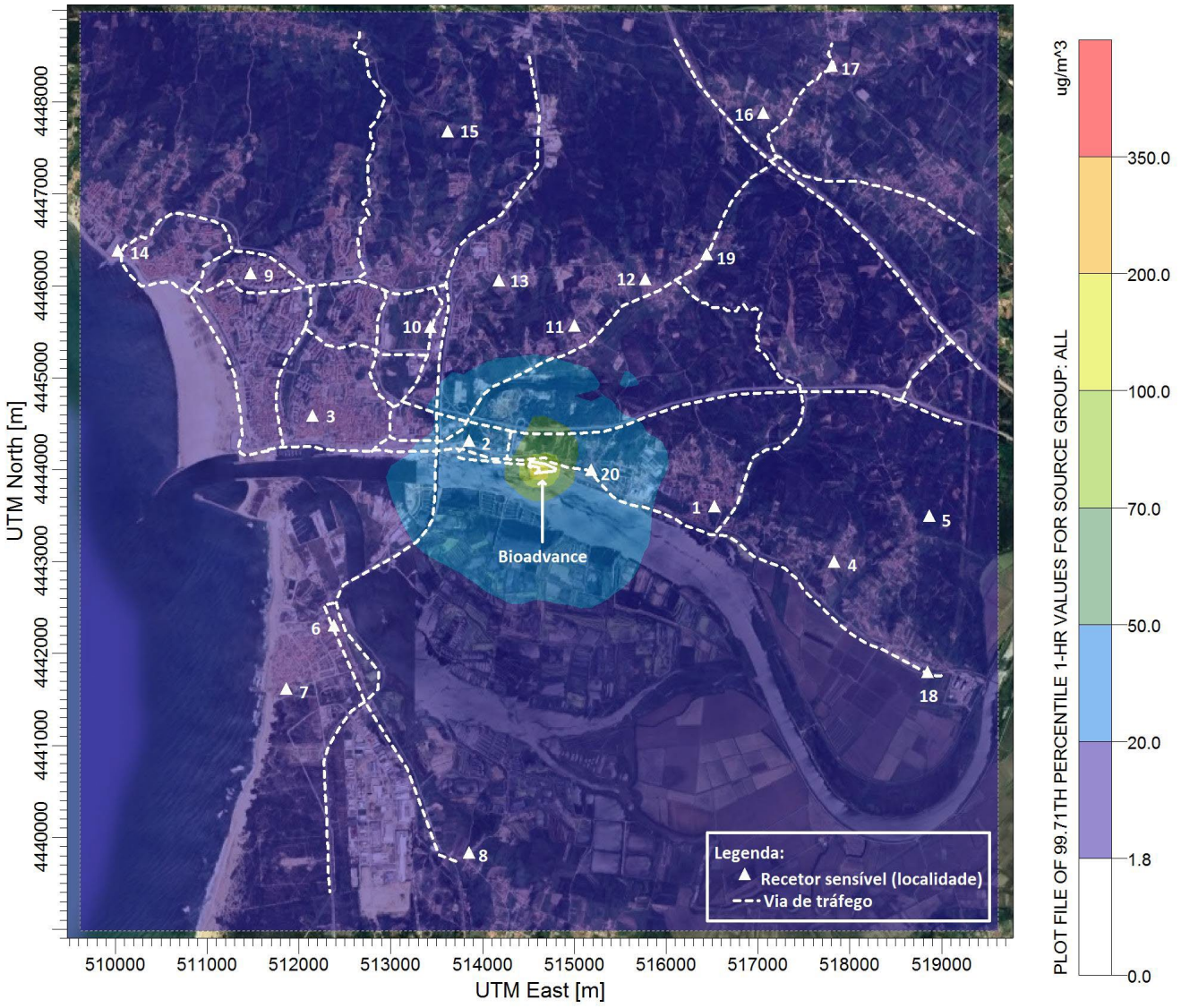


Figura VI-18 – Campo estimado das concentrações do percentil 99,71 das médias horárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

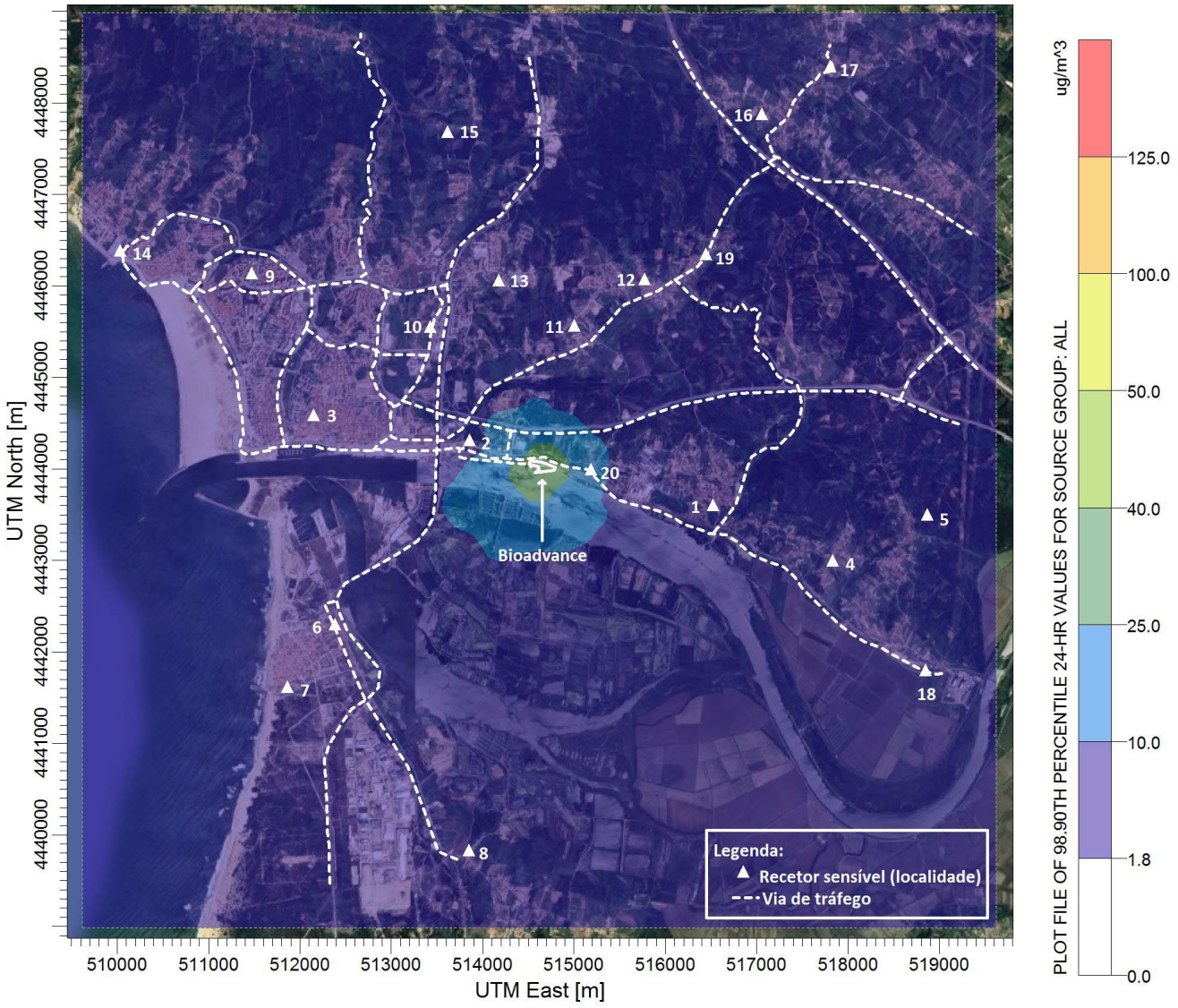


Figura VI-19 – Campo estimado das concentrações do percentil 98,90 das médias diárias de SO_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- Os mapas de distribuição do percentil 99,71 e do percentil 98,90 das médias horárias e diárias de SO_2, respetivamente, mostram que, na área de estudo são registadas concentrações horárias e diárias abaixo dos respetivos valores limites legais (350 $\mu g \cdot m^{-3}$ e 125 $\mu g \cdot m^{-3}$, respetivamente).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, em termos horários e diários, ainda assim sem promover ultrapassagens aos respetivos limites aplicáveis.

A Tabela VI-6 resume os valores máximos estimados para o SO_2, e estabelece a sua comparação com os respetivos valores limite legislados (Decreto-Lei nº 102/2010, na sua atual redação), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos no 25º máximo horário e no 4º máximo diário. Os valores apresentados para o Cenário Cumulativo incluem o valor de fundo de 1,8 $\mu g \cdot m^{-3}$. Para o Cenário Projeto não foi considerado o valor de fundo.

Tabela VI-6 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com os respetivos valores limite legislados, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VL ($\mu g \cdot m^{-3}$)	VE ($\mu g \cdot m^{-3}$)		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Decreto – Lei nº 102/2010	Cumulativo	25º Máximo horário	350	148,4	75,1 295,0	0,0	0,0 0,0
		4º Máximo diário	125	42,8	22,3 83,7	0,0	0,0 0,0
	Projeto	25º Máximo horário	350	148,2	75,0 294,5	0,0	0,0 0,0
		4º Máximo diário	125	42,7	22,3 83,7	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 (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Relativamente ao 25º valor máximo horário, observa-se o cumprimento do valor limite (350 $\mu g \cdot m^{-3}$), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- Os valores do 4º máximo diário deste poluente, são também inferiores ao respetivo valor limite (125 $\mu g \cdot m^{-3}$), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados, ainda assim sem promover ultrapassagens aos respetivos limites aplicáveis.

VI.6.1.6 SULFURETO DE HIDROGÉNIO (H_2S)

A Figura VI-20 apresenta o mapa de distribuição dos valores médios diários de H_2S.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor recomendado diário estipulado na OMS, para este poluente, 150 $\mu g \cdot m^{-3}$. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

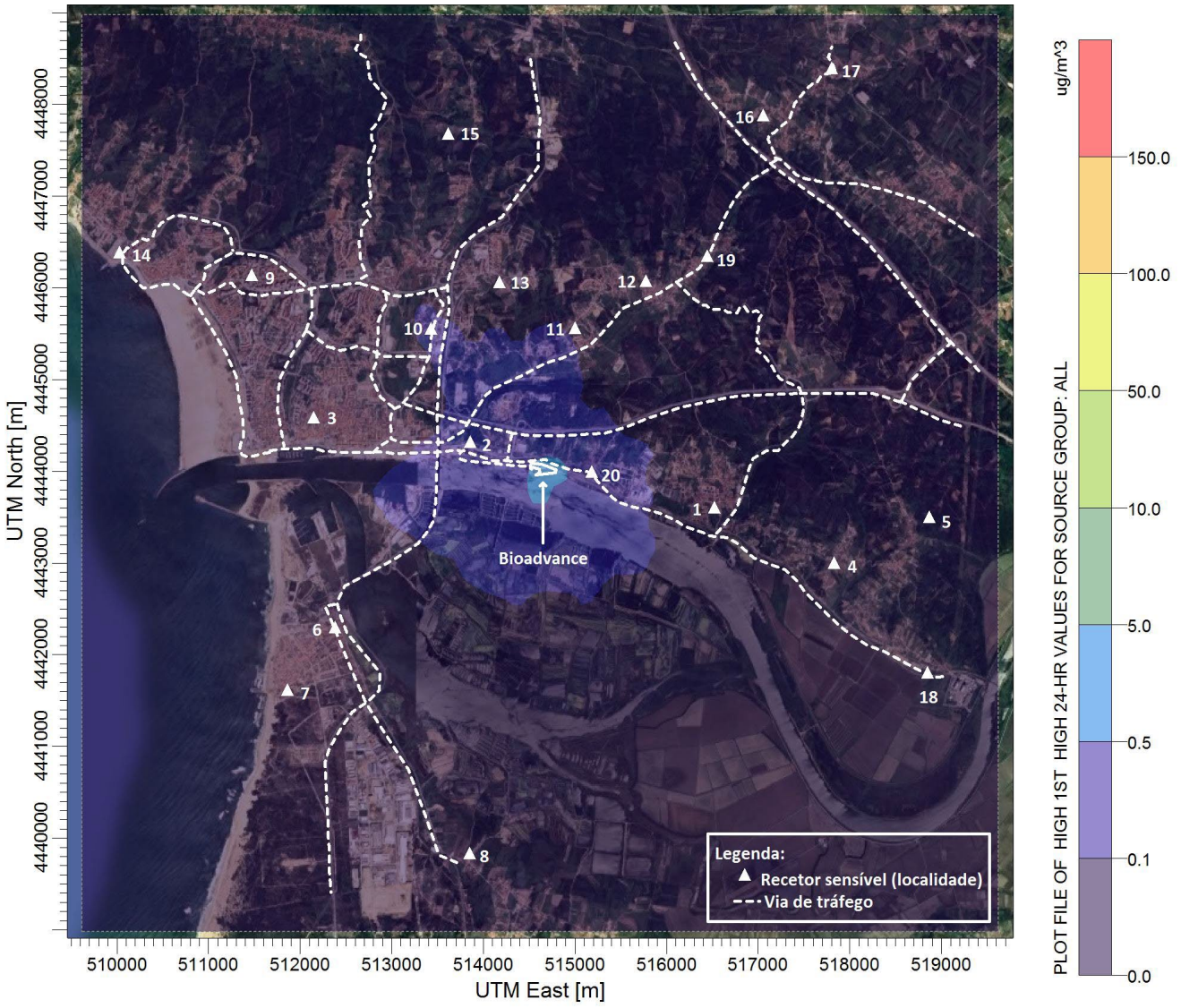


Figura VI-20 – Campo estimado das concentrações médias diárias de H_2S ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa das médias diárias de H_2S mostra que, na área de estudo são registadas concentrações diárias abaixo do respetivo valor recomendado (150 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-7 resume os valores máximos estimados para o H_2S, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor recomendado (OMS), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos na média diária. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

Tabela VI-7 – Resumo dos valores estimados de H_2S e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VR (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
OMS	Cumulativo	Diário	150	0,7	0,3 1,4	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Diário	150	0,7	0,3 1,4	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VR – Valor Recomendado
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se o cumprimento do valor recomendado (150 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

VI.6.1.7 ÁCIDO CLORÍFRICO (HCl)

A Figura VI-21 apresenta o mapa de distribuição dos valores médios diários de HCl.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor recomendado diário estipulado no OAAQC, para este poluente, 20 µg·m^{-3}. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

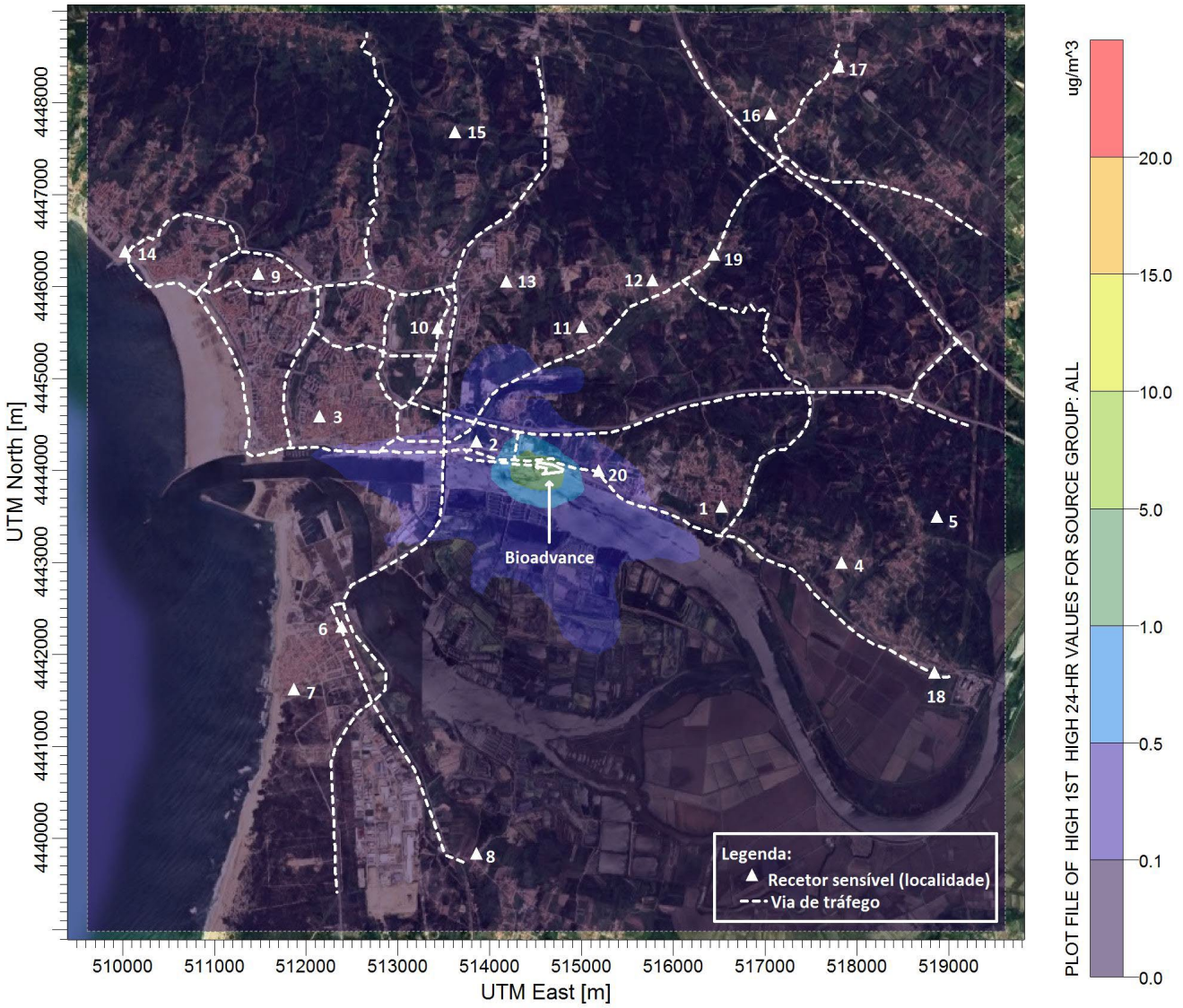


Figura VI-21 – Campo estimado das concentrações médias diárias de HCl (µg·m^{-3}) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa das médias diárias de HCl mostra que, na área de estudo são registadas concentrações diárias abaixo do respetivo valor recomendado (20 µg·m^{-3}).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-8 resume os valores máximos estimados para o HCl, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor recomendado (OAAQC), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos na média diária. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

Tabela VI-8 – Resumo dos valores estimados de HCl e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VR (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
OAAQC	Cumulativo	Diário	20	3,4	1,7 6,8	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Diário	20	3,4	1,7 6,8	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VR – Valor Recomendado
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se o cumprimento do valor recomendado (20 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

VI.6.1.8 CLORO (Cl_2)

A Figura VI-22 apresenta o mapa de distribuição dos valores médios diários de Cl_2.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor recomendado diário estipulado no OAAQC, para este poluente, 10 µg·m^{-3}. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

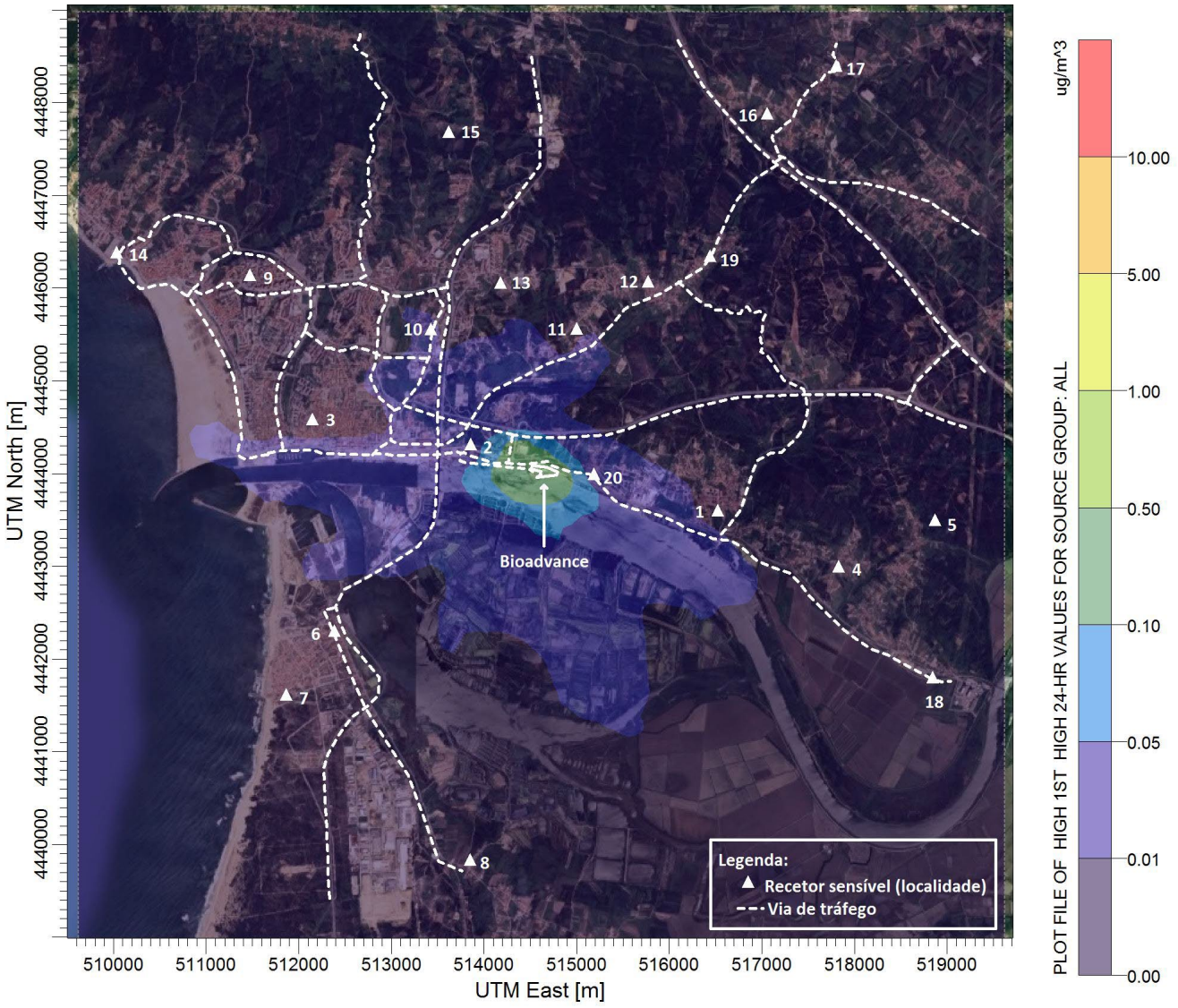


Figura VI-22 – Campo estimado das concentrações médias diárias de Cl_2 ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa das médias diárias de Cl_2 mostra que, na área de estudo são registadas concentrações diárias abaixo do respetivo valor recomendado (10 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-9 resume os valores máximos estimados para o Cl_2, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor recomendado (OAAQC), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos na média diária. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

Tabela VI-9 – Resumo dos valores estimados de Cl_2 e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VR (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
OAAQC	Cumulativo	Diário	10	0,6	0,3 1,1	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Diário	10	0,6	0,3 1,1	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VR – Valor Recomendado
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se o cumprimento do valor recomendado (10 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

VI.6.1.9 METANOL (CH_3OH)

A Figura VI-23 apresenta o mapa de distribuição dos valores médios diários de CH_3OH.

A escala de concentrações aplicada abrange o valor recomendado diário estipulado no OAAQC, para este poluente, 4.000 µg·m^{-3}. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

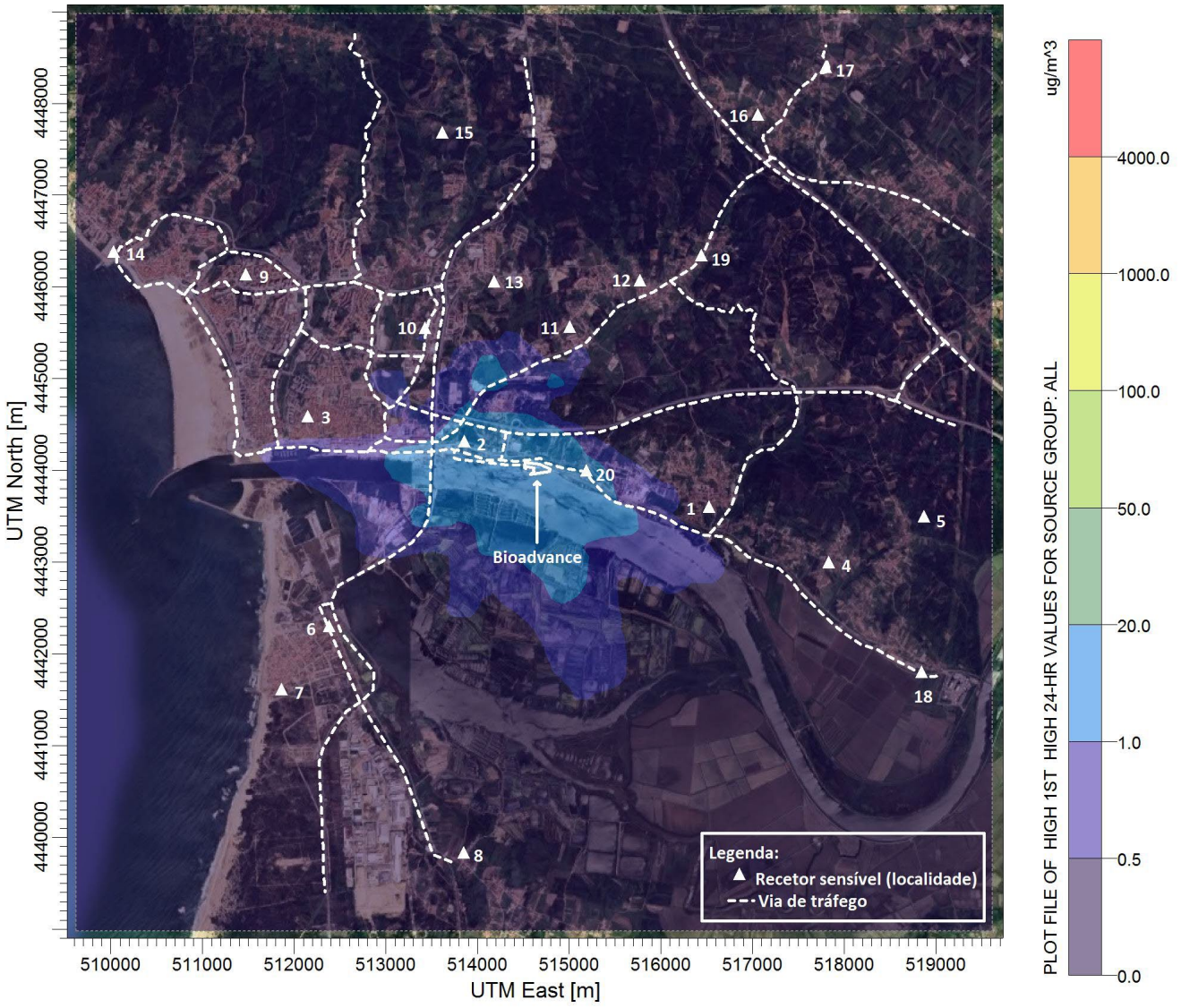


Figura VI-23 – Campo estimado das concentrações médias diárias de CH_3OH ($\mu g \cdot m^{-3}$) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa das médias diárias de CH_3OH mostra que, na área de estudo são registadas concentrações diárias abaixo do respetivo valor recomendado (4.000 $\mu g \cdot m^{-3}$).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-10 resume os valores máximos estimados para o CH_3OH, e estabelece a sua comparação com o respetivo valor recomendado (OAAQC), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos na média diária. Para este poluente, não foi possível determinar o respetivo valor de fundo.

Tabela VI-10 – Resumo dos valores estimados de CH_3OH e comparação com o respetivo valor recomendado legislado, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	VR (µg·m^{-3})	VE (µg·m^{-3})		Área do domínio (km^2) com excedência	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)	Sem F2 (1)	Com F2 (2)
OAAQC	Cumulativo	Diário	4.000	22,6	11,3 45,2	0,0	0,0 0,0
	Projeto	Diário	4.000	22,6	11,3 45,2	0,0	0,0 0,0

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação VR – Valor Recomendado
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se o cumprimento do valor recomendado (4.000 µg·m^{-3}), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

VI.6.1.10 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO – POLUENTES ATMOSFÉRICOS

De acordo com os valores estimados, observa-se, na generalidade, o cumprimento dos valores limite/alvo/recomendado legislados para a maioria dos poluentes e em todo o domínio em estudo, não ocorrendo, assim, a afetação de recetores sensíveis.

Os valores de concentração mais elevados, para os poluentes NO_2 e CO estão associados às emissões das vias de tráfego rodoviário externas. Para os restantes poluentes (PM10, PM2,5, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH) estão associados às emissões das fontes pontuais da Bioadvance. É de ressalvar que as emissões determinadas ao nível das fontes pontuais, tal como

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

reforçado anteriormente, tiveram em consideração as condições máximas de operação, o que pode não corresponder ao funcionamento normal da unidade.

De acordo com os resultados, a operação da instalação tenderá a promover um impacte na qualidade do ar negativo, de magnitude e significância reduzidas, direto, permanente, imediato, provável, reversível e local.

VI.6.2 COMPOSTOS ODORÍFEROS

De seguida apresentam-se os resultados das simulações da dispersão de compostos odoríferos (SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH).

Os limiares de deteção apresentados na Tabela II-2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, não têm associado um período temporal. Desta forma, apesar desta limitação, efetuou-se as simulações ao nível do modelo de dispersão, considerando o período temporal mais curto, ou seja, 1 hora.

De forma conservativa, os valores obtidos nas simulações efetuadas foram comparados com o limite mínimo da gama estabelecida para os limiares de deteção de odor dos compostos odoríferos em estudo.

VI.6.2.1 DIÓXIDOS DE ENXOFRE (SO_2)

A Figura VI-24 apresenta o mapa de distribuição das máximas das médias horárias de SO_2.

A escala de concentrações aplicada abrange o limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor deste composto, nomeadamente, 0,3 ppm.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

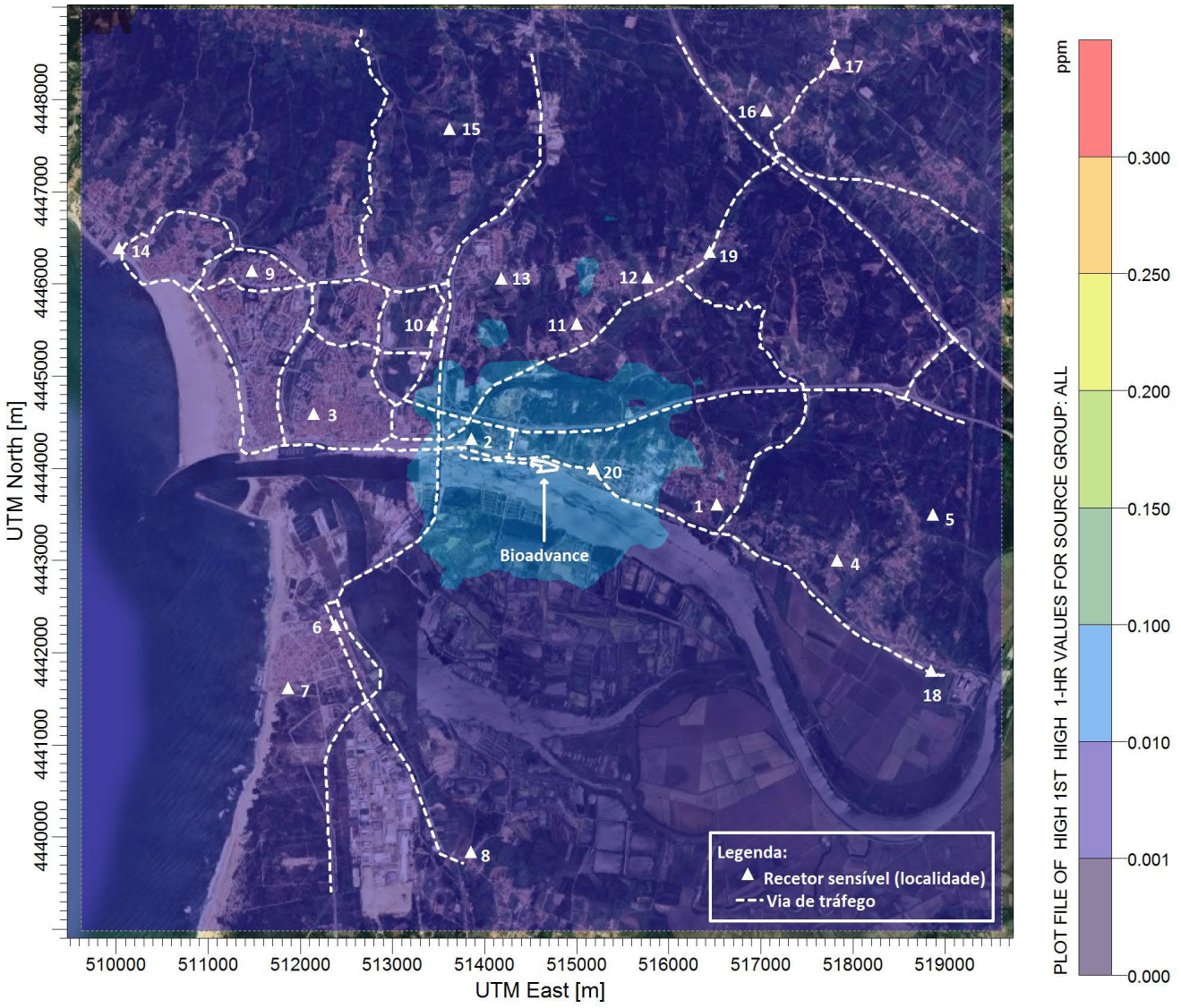


Figura VI-24 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de SO_2 (ppm) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das máximas das médias horárias de SO_2, mostra que, na área de estudo são registadas concentrações horárias abaixo do respetivo limiar de deteção de odor (0,3 ppm).
- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-11 resume os valores máximos estimados para o SO_2, e estabelece a sua comparação com o respetivo limiar de deteção de odor (0,3 ppm), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos para o período horário.

Tabela VI-11 – Resumo dos valores estimados de SO_2 e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	LDO (ppm)	VE (ppm)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor[45]	Cumulativo	Horário	0,3	0,13	0,07 0,27
	Projeto	Horário	0,3	0,13	0,07 0,27

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação LDO – Limiar Deteção de Odor
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se que os valores obtidos se encontram abaixo do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor do SO_2 (0,3 ppm), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, para os dois cenários em estudo (Cumulativo e Projeto).
- As fontes pontuais correspondem ao grupo emissor com maior relevo nos níveis máximos estimados.

VI.6.2.2 SULFURETO DE HIDROGÉNIO (H_2S)

A Figura VI-25 apresenta o mapa de distribuição das máximas das médias horárias de H_2S.

A escala de concentrações aplicada abrange o limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor deste composto, nomeadamente, 0,00047 ppm.

[45] Limiar de deteção de odor teve em consideração os documentos bibliográficos indicados na Tabela II 2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

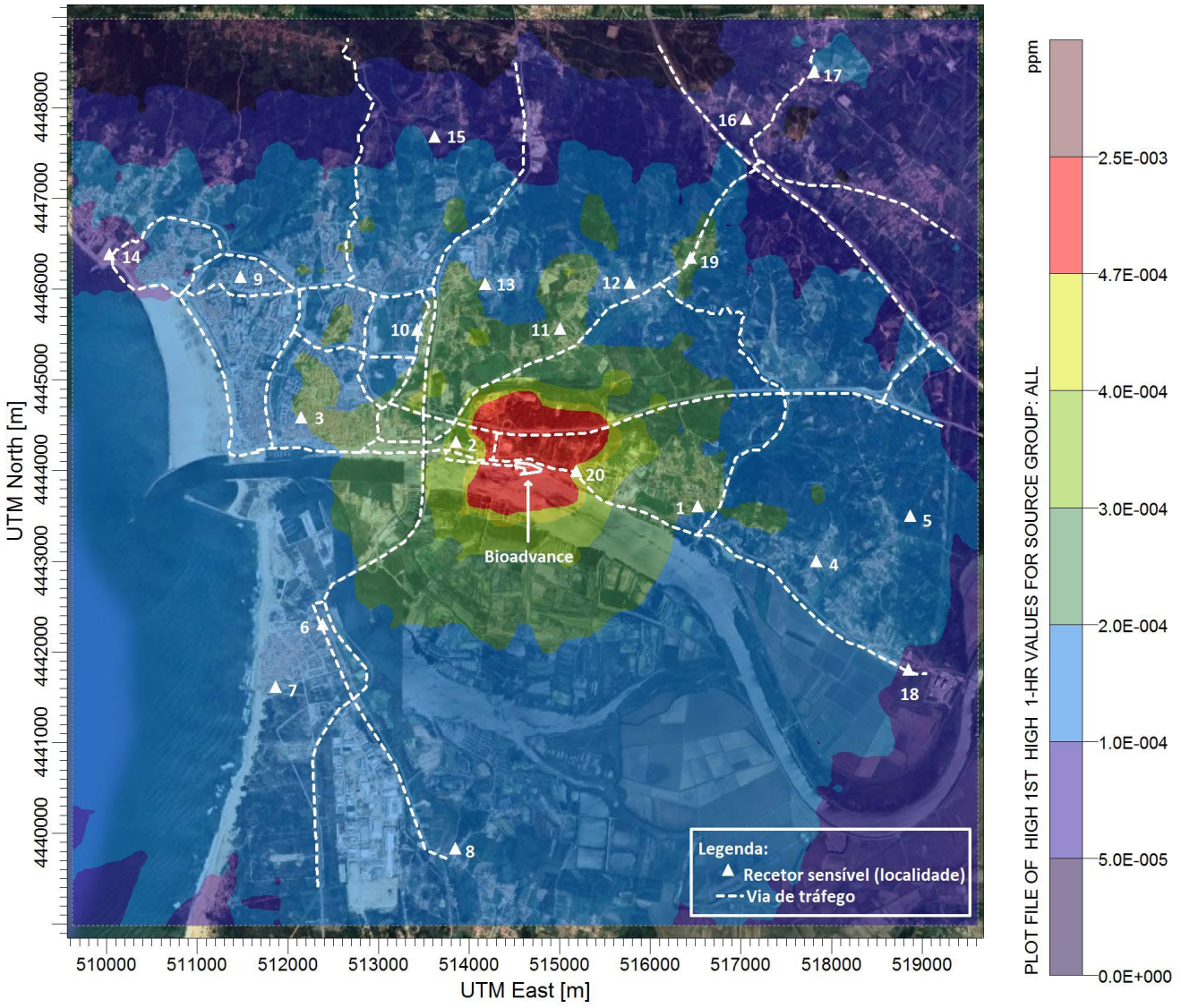


Figura VI-25 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de H_2S (ppm) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das máximas das médias horárias de H_2S, mostra que, na área de estudo são registadas concentrações horárias acima do respetivo limiar de deteção de odor (0,00047 ppm).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

A Tabela VI-12 resume os valores máximos estimados para o H_2S, e estabelece a sua comparação com o respetivo limiar de deteção de odor (0,00047 ppm), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos para o período horário.

Tabela VI-12 – Resumo dos valores estimados de H_2S e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	LDO (ppm)	VE (ppm)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor[46]	Cumulativo	Horário	0,00047	0,0025	0,0012 0,0050
	Projeto	Horário	0,00047	0,0025	0,0012 0,0050

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação LDO – Limiar Deteção de Odor
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se que os valores obtidos se encontram acima do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor do H_2S (0,00047 ppm), sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados, o que significa que odor é percecionado pelo ser humano. Note-se que o valor do limiar de deteção de odor utilizado para efetuar a comparação com os resultados obtidos corresponde ao valor mínimo de uma vasta gama de valores, que tem como máximo 1,5 ppm. Caso se recorresse ao valor máximo ou até a um valor médio (0,75 ppm), os valores obtidos encontrar-se-iam abaixo do limiar de deteção de odor, ou seja, o odor deste composto não seria detetado.
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto. Na impossibilidade de recorrer a outros dados, de forma conservativa, as emissões foram determinadas tendo por base o caudal volúmico nominal e o VLE definido para este poluente. Desta forma, os valores calculados correspondem aos dados máximos que podem ser atingidos, podendo não corresponder à realidade da operação da unidade. Ressalva-se ainda que foi considerada a operação, em simultâneo, da FF1

[46] Limiar de deteção de odor teve em consideração os documentos bibliográficos indicados na Tabela II 2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

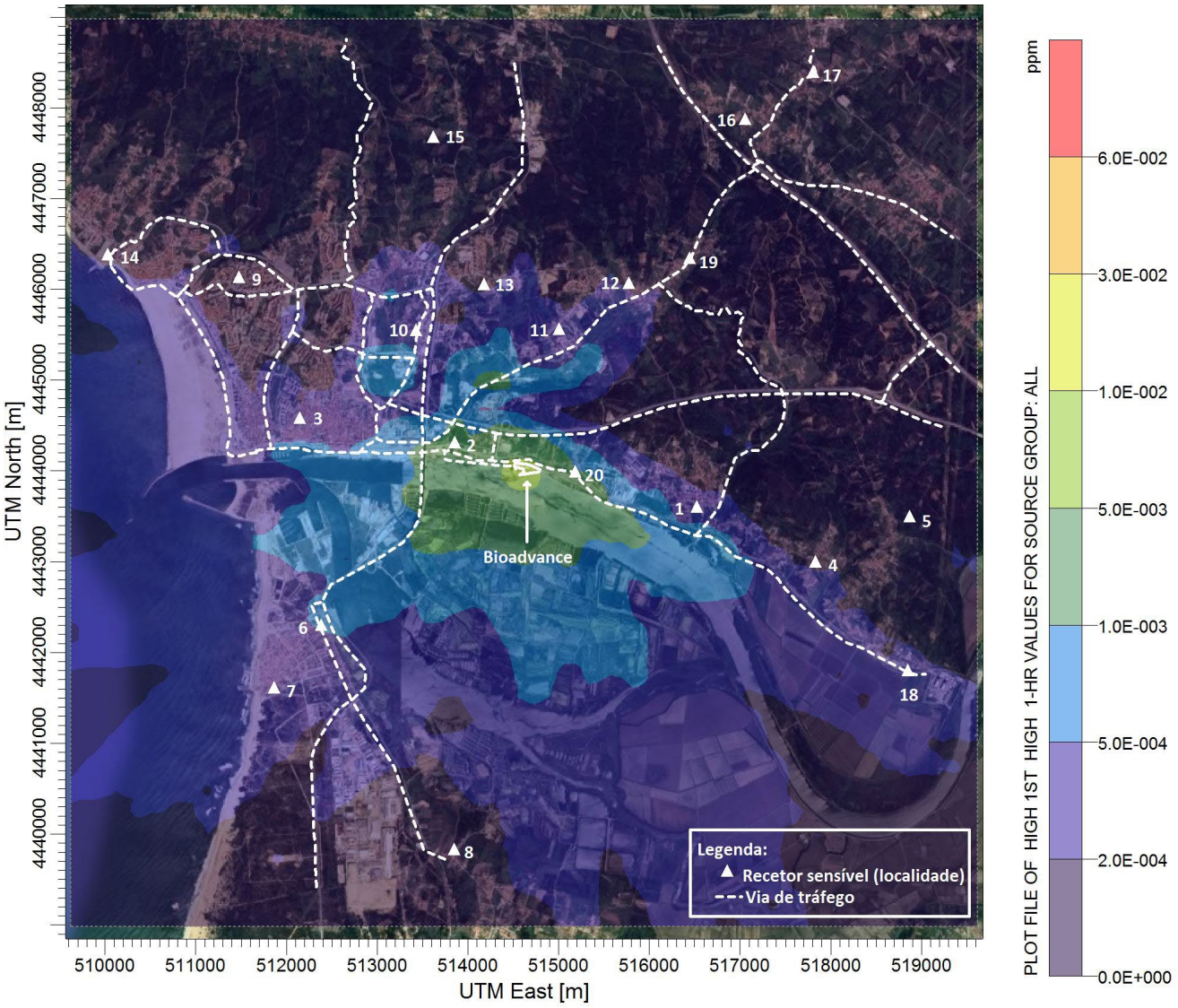
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

e FF2, e da FF3 e FF4. Mais uma vez, esta situação corresponde à avaliação de um cenário conservativo, dado que, à partida, as caldeiras funcionam alternadamente.

VI.6.2.3 ÁCIDO CLORÍDRICO (HCl)

A Figura VI-26 apresenta o mapa de distribuição das máximas das médias horárias de HCl.

A escala de concentrações aplicada abrange o limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor deste composto, nomeadamente, 0,06 ppm.



O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Figura VI-26 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de HCl (ppm) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das máximas das médias horárias de HCl, mostra que, na área de estudo são registadas concentrações horárias abaixo do respetivo limiar de deteção de odor (0,06 ppm).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

A Tabela VI-13 resume os valores máximos estimados para o HCl, e estabelece a sua comparação com o respetivo limiar de deteção de odor (0,06 ppm), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos para o período horário.

Tabela VI-13 – Resumo dos valores estimados de HCl e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	LDO (ppm)	VE (ppm)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor[47]	Cumulativo	Horário	0,06	0,01	0,01 0,03
	Projeto	Horário	0,06	0,01	0,01 0,03

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação LDO – Limiar Deteção de Odor
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se que os valores obtidos se encontram abaixo do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor do HCl (0,06 ppm), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

[47] Limiar de deteção de odor teve em consideração os documentos bibliográficos indicados na Tabela II 2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI.6.2.4 CLORO (Cl_2)

A Figura VI-27 apresenta o mapa de distribuição das máximas das médias horárias de Cl_2.

A escala de concentrações aplicada abrange o limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor deste composto, nomeadamente, 0,048 ppm.

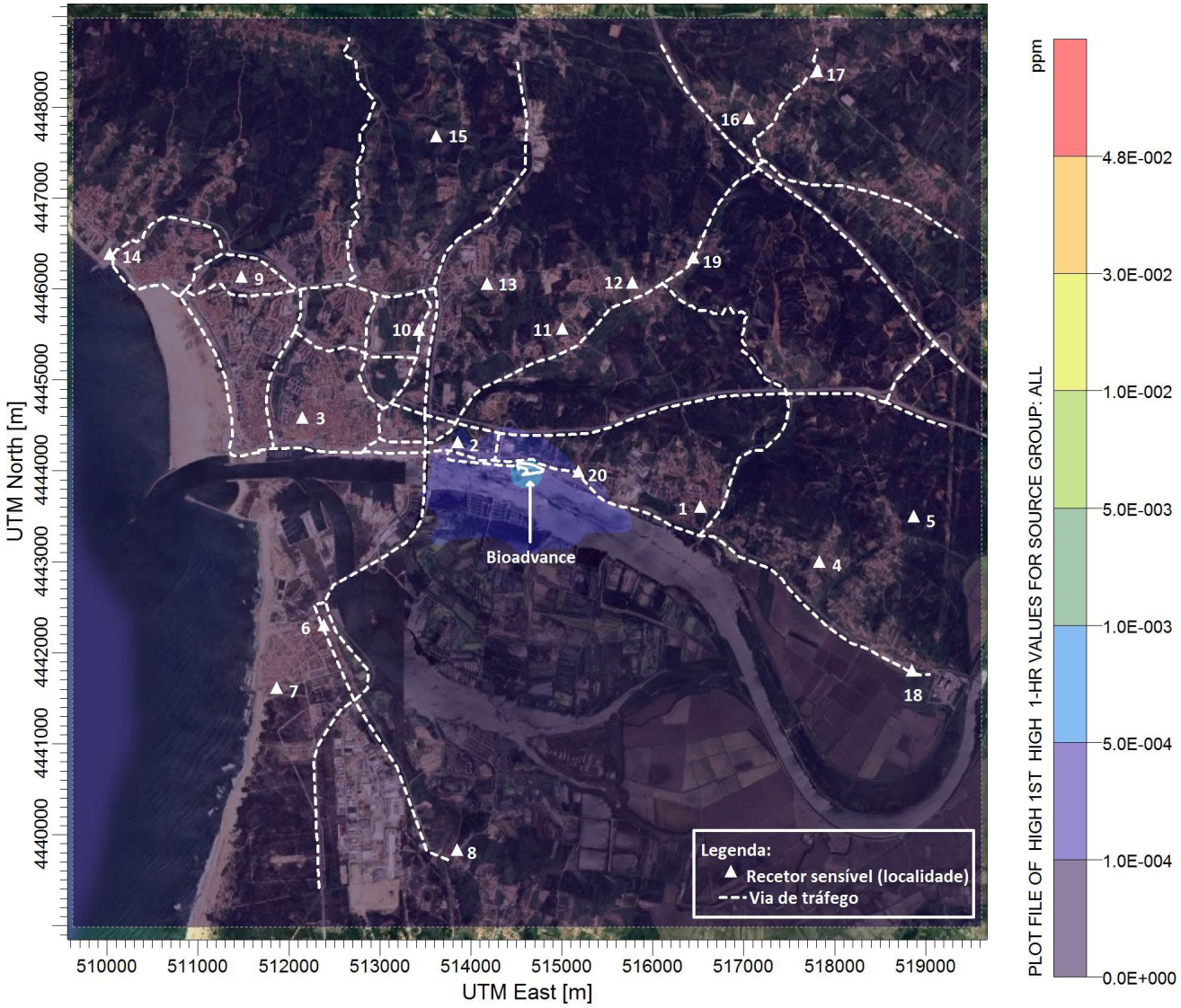


Figura VI-27 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de Cl_2 (ppm) verificadas no domínio em análise.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das máximas das médias horárias de Cl_2, mostra que, na área de estudo são registadas concentrações horárias abaixo do respetivo limiar de deteção de odor (0,048 ppm).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

A Tabela VI-14 resume os valores máximos estimados para o Cl_2, e estabelece a sua comparação com o respetivo limiar de deteção de odor (0,048 ppm), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos para o período horário.

Tabela VI-14 – Resumo dos valores estimados de Cl_2 e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	LDO (ppm)	VE (ppm)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor[48]	Cumulativo	Horário	0,048	0,001	0,001 0,002
	Projeto	Horário	0,048	0,001	0,001 0,002

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação LDO – Limiar Deteção de Odor
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se que os valores obtidos se encontram abaixo do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor do Cl_2 (0,048 ppm), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

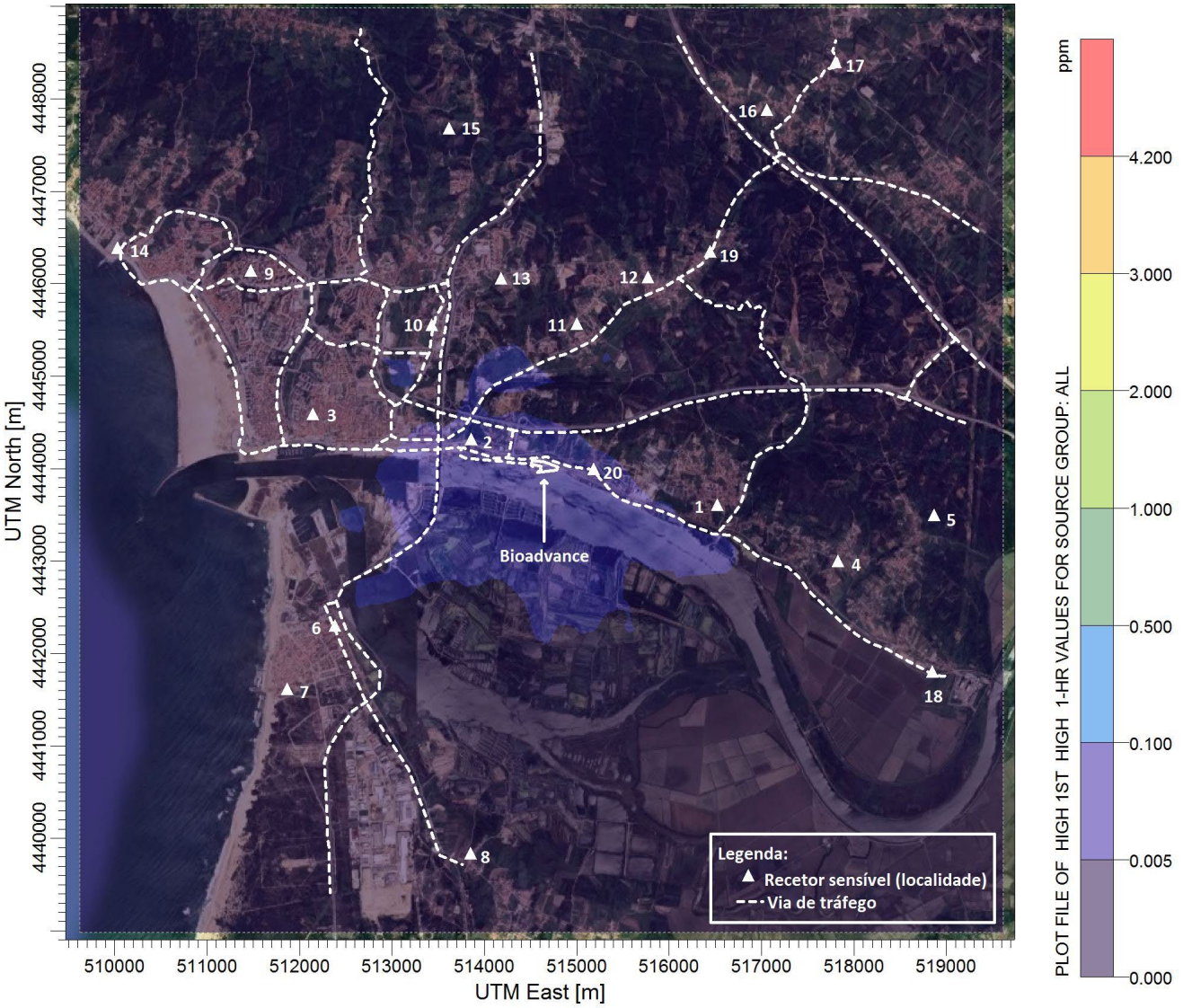
[48] Limiar de deteção de odor teve em consideração os documentos bibliográficos indicados na Tabela II 2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VI.6.2.5 METANOL (CH_3OH)

A Figura VI-28 apresenta o mapa de distribuição das máximas das médias horárias de CH_3OH.

A escala de concentrações aplicada abrange o limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor deste composto, nomeadamente, 4,2 ppm.



O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Figura VI-28 – Campo estimado das concentrações das máximas das médias horárias de CH_3OH (ppm) verificadas no domínio em análise.

Síntese Interpretativa

- O mapa de distribuição das máximas das médias horárias de CH_3OH, mostra que, na área de estudo são registadas concentrações horárias abaixo do respetivo limiar de deteção de odor (4,2 ppm).
- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados.

A Tabela VI-15 resume os valores máximos estimados para o CH_3OH, e estabelece a sua comparação com o respetivo limiar de deteção de odor (4,2 ppm), para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto. Os resultados são expressos para o período horário.

Tabela VI-15 – Resumo dos valores estimados de CH_3OH e comparação com o respetivo limiar de deteção de odor, para o Cenário Cumulativo e Cenário Projeto

Referência	Cenário	Período	LDO (ppm)	VE (ppm)	
				Sem F2 (1)	Com F2 (2)
Limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor[49]	Cumulativo	Horário	4,2	0,1	0,1 0,2
	Projeto	Horário	4,2	0,1	0,1 0,2

Legenda VE – Valor Máximo Obtido na Simulação LDO – Limiar Deteção de Odor
(1) Sem aplicação do Fator F2 implica considerar que os valores são estatisticamente representativos das condições reais
(2) Com a aplicação do Fator F2 considera-se que os valores reais podem ser o dobro (F2D) ou metade (F2M) dos valores estimados

Síntese Interpretativa

- Observa-se que os valores obtidos se encontram abaixo do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor do CH_3OH (4,2 ppm), em todo o domínio em estudo, sem e com a aplicação do fator F2 aos valores estimados.

[49] Limiar de deteção de odor teve em consideração os documentos bibliográficos indicados na Tabela II 2, no capítulo II LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

- As fontes pontuais correspondem ao único grupo emissor a contribuir para os valores estimados, razão pela qual não existem diferenças ao nível dos valores estimados para o Cenário Cumulativo e para o Cenário Projeto.

VI.6.2.6 SÍNTESE RESULTADOS MODELAÇÃO – COMPOSTOS ODORÍFEROS

De acordo com os valores estimados, observa-se, na generalidade, que os mesmos são inferiores ao limite mínimo da gama estabelecida para os limiares de deteção de odor dos compostos odoríferos em estudo, em todo o domínio em estudo, não ocorrendo, assim, a deteção de odor pela população residente, trabalhadora e utilizadores dos espaços públicos nas imediações da Bioadvance. A exceção ocorre para o composto H_2S, onde se observam valores acima do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor. Tal como indicado, na impossibilidade de recorrer a outros dados, de forma conservativa, as emissões foram determinadas tendo por base o caudal volúmico nominal e o VLE definido para este poluente. Desta forma, os valores calculados correspondem aos dados máximos que podem ser atingidos, podendo não corresponder à realidade da operação da unidade. Ressalva-se ainda que foi considerada a operação, em simultâneo, da FF1 e FF2, e da FF3 e FF4. Mais uma vez, esta situação corresponde à avaliação de um cenário conservativo, dado que, à partida, as caldeiras funcionam alternadamente. É ainda de notar que o valor do limiar de deteção de odor utilizado para efetuar a comparação com os resultados obtidos corresponde ao valor mínimo de uma vasta gama de valores, que tem como máximo 1,5 ppm. Caso se recorresse ao valor máximo ou até a um valor médio (0,75 ppm), os valores obtidos encontrar-se-iam abaixo do limiar de deteção de odor, ou seja, o odor deste composto não seria detetado.

Os valores de concentração mais elevados estão associados às emissões das fontes pontuais da Bioadvance. Tal como referido anteriormente, as emissões determinadas tiveram em consideração as condições máximas de operação, o que pode não corresponder ao funcionamento normal da unidade.

Face ao exposto, a operação da instalação tenderá a promover um impacte em termos de emissão de odores negativo, de magnitude e significância reduzidas, direto, permanente, imediato, provável, reversível e local.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VII MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES

Para minimizar os impactes na qualidade do ar afetos à exploração da Bioadvance, nas condições de funcionamento da unidade, salientam-se as seguintes medidas de minimização a adotar durante a exploração da unidade:

- Manutenção dos equipamentos das instalações da Bioadvance associados às chaminés, para estes operarem nas condições normais, evitando assim o aumento de emissões de poluentes atmosféricos e de compostos odoríferos;
- Otimização do número de navios que escalem o terminal, recorrendo a navios com características que permitam transportar maiores cargas, minimizando as emissões de poluentes atmosféricos;
- Garantir um bom funcionamento dos sistemas associados à ETARI, com o objetivo de impedir a formação de compostos odoríferos;
- Garantir uma eficiência de 100% ao nível do sistema de azoto, de forma a controlar a libertação de odores indesejáveis;
- Controlo dos volumes de operação dos tanques existentes na Bioadvance, com vista a evitar possíveis fugas para a atmosfera e, consequentemente, a libertação de poluentes atmosféricos e compostos odoríferos.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

VIII PLANO DE MONITORIZAÇÃO

VIII.1 QUALIDADE DO AR

Ao nível das fontes pontuais da Bioadvance (FF1, FF2, FF3, FF4, FF5 e *hotte* laboratorial), de acordo com o nº1 do Artigo 15º do Decreto-Lei nº 39/2018, a monitorização das emissões deve ser realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no nº 2 da parte 2 do Anexo II, do referido Decreto-Lei. De acordo com os resultados obtidos, a periodicidade de monitorização pode ser revista. Caso os caudais mássicos dos poluentes sejam, consistentemente, inferiores aos seus limiares mássicos médios e superiores ou iguais aos seus limiares mássicos mínimos, a monitorização das emissões pode ser realizada, no mínimo, uma vez de três em três anos (nº4 do Artigo 15º). Caso os caudais mássicos dos poluentes sejam, consistentemente, inferiores aos seus limiares mássicos mínimos, a monitorização das emissões pode ser realizada, no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos (nº5 do Artigo 15º).

Face à tipologia das fontes pontuais, a monitorização a efetuar deve contemplar os seguintes poluentes:

- FF1, FF2, FF3 e FF4: NO_X, PTS, SO_2, H_2S e COV (expressos em carbono total), que correspondem aos poluentes com valor limite de emissão na legislação em vigor. Embora o poluente CO não apresente valor limite de emissão definido na legislação, este tem de ser incluído no plano de monitorização a efetuar, de acordo com o Artigo 13º do Decreto-Lei nº 39/2018;
- FF5: COV (expressos em carbono total);
- Hotte laboratorial: PTS, SO_2, H_2S, HCl, Cl_2 e COV (expressos em carbono total).

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

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

VIII.2 QUALIDADE DO AR AMBIENTE

Para a fase de exploração considera-se que o projeto terá um efeito pouco significativo, face aos resultados obtidos, não se considerando, assim, relevante a apresentação de um programa de monitorização na qualidade do ar.

VIII.3 ODORES

Na vertente dos odores, na eventualidade de existirem queixas por parte da população, ponderar a elaboração de um plano de gestão de odores, no qual serão definidos os métodos mais adequados à monitorização e controlo de odores.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IX SÍNTESE CONCLUSIVA

Para a caracterização do ambiente afetado pelo projeto foram analisados os dados das estações de qualidade do ar representativos do local em estudo e os dados do inventário nacional do concelho da Figueira da Foz, para identificação das fontes de emissão de maior relevo. Esta caracterização foi complementada com a caracterização topográfica do local e respetiva identificação dos recetores sensíveis existentes no domínio em estudo e com a caracterização das condições meteorológicas.

De acordo com os valores registados nas estações de Montemor-o-Velho e de Ervedeira, para o período 2019-2023, verificou-se o cumprimento dos valores limite estabelecidos para a proteção da saúde humana.

Da análise do inventário de emissões elaborado pela APA, conclui-se que os setores que mais contribuem para as emissões atmosféricas do concelho afetado pelo projeto (Figueira da Foz) correspondem à indústria e à eletricidade.

No que diz respetivo à caracterização das condições meteorológicas, observou-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no presente estudo era adequado, tendo em consideração a validação face às Normais Climatológicas representativas do local em estudo.

Não foi tida em consideração a fase de construção, uma vez que a infraestrutura da Bioadvance já se encontra construída.

A fase de exploração foi avaliada com recurso à modelação da dispersão de poluentes atmosféricos e de compostos odoríferos, tendo sido consideradas as emissões associadas ao funcionamento da Bioadvance (fontes pontuais, tráfego rodoviário interno e tráfego fluvial interno) e as emissões externas (tráfego rodoviário externo e tráfego fluvial externo). A influências das restantes fontes emissoras, para as quais não foi possível aceder às características estruturais e operacionais, foi contemplada através dos valores de fundo, para os poluentes NO_2, PM10, PM2,5 e SO_2. Para os poluentes CO, H_2S, HCl, Cl_2 e CH_3OH, uma vez que estes poluentes não são medidos nas estações de Montemor-o-Velho e de Ervedeira, não foi possível aferir o respetivo valor de fundo.

Ao nível dos poluentes atmosféricos observa-se o cumprimento dos valores limite/alvo/recomendado legislados para todos os poluentes em estudo e em todo o domínio em estudo, não ocorrendo, assim, a afetação de recetores sensíveis. Igualmente, ao nível dos compostos odoríferos, observa-se, na generalidade, que os resultados obtidos são inferiores ao limite mínimo da gama estabelecida para os limiares de deteção de odor dos compostos odoríferos em estudo, em todo o domínio em estudo, não ocorrendo, assim, a deteção de odor pela população residente, trabalhadora e utilizadores dos espaços públicos nas imediações da Bioadvance.

A exceção observa-se ao nível do H_2S que apresenta valores acima do limite mínimo da gama de limiar de deteção de odor. Na impossibilidade de recorrer a outros dados, de forma conservativa, as emissões foram determinadas tendo por base o caudal volúmico nominal e o VLE definido para este poluente. Desta forma, os valores calculados correspondem aos dados máximos que podem ser atingidos, podendo não corresponder à realidade da operação da unidade. Ressalva-se, ainda, que

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

foi considerada a operação, em simultâneo, da FF1 e FF2, e da FF3 e FF4. Mais uma vez, esta situação corresponde à avaliação de um cenário conservativo, dado que, à partida, as caldeiras funcionam alternadamente. É ainda de notar que o valor do limiar de deteção de odor utilizado para efetuar a comparação com os resultados obtidos corresponde ao valor mínimo de uma vasta gama de valores, que tem como máximo 1,5 ppm. Caso se recorresse ao valor máximo ou até a um valor médio (0,75 ppm), os valores obtidos encontrar-se-iam abaixo do limiar de deteção de odor, ou seja, o odor deste composto não seria detetado.

Desta forma, a operação da instalação tenderá a promover um impacte na qualidade do ar e em termos de emissão de odores negativo, de magnitude e significância reduzidas, direto, permanente, imediato, provável, reversível e local.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

X REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACAP. Estatísticas do setor automóvel.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2011). *ToxGuide for chlorine*.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2016). *ToxGuide for hydrogen sulfide*.

American Industrial Hygiene Association (AIHA) (2013). *Odor thresholds for chemicals with established health standards*.

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

Bioadvance (2023). Ficha de dados de segurança – Glicerol técnico (40%).

Bioadvance (2023). Ficha de dados de segurança – Metilesteres de ácidos gordos (FAME/Biodiesel).

Central Pollution Control Board – Govt. of India (2008). *Guidelines on odour pollution & its control*.

Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) (2016). Uso do metanol e risco de exposição dos trabalhadores de uma usina de biodiesel.

Cometto-Muñiz, J. E., & Cain, W. S. (1990). *Thresholds for odor and nasal pungency. Physiology & Behavior*.

dBwave.i (2023). Plano municipal de redução de ruído do concelho da Figueira da Foz.

Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

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

Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017 e 2019) – Emissões totais por concelho em 2019. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2016 – *Update* Jul. 2018). *Road transport*.

EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (2023). *Navigation (shipping).*

Environment Agency (2011). H4 *Odour Management – how to comply with your environmental permit*.

EVONIK (2019). Ficha de dados de segurança – KM 32/Solução de metilato potássico 32%.

FORESA (2022). Ficha de dados se segurança – Metanol.

GHD (2015). *Australian paper Maryvale – odour amenity buffer – assessment using AERMOD*.

Health Council of the Netherlands (2010). *Health-based recommended occupational exposure limit – methanol*.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

IMT (2025). Relatório de tráfego na rede nacional de autoestradas – 1º trimestre de 2025.

Link the world s.r.o. (2022). *Safety data sheet – Potassium Hydroxide*.

Methanex (2015). *Safety data sheet – methanol*.

Methanol Institute (2020). *Methanol safe handling manual*.

National Advisory Committe for Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances (NAC/AEGL) (2005). *Interim acute exposure guideline levels – methanol*.

New Jersey Department of Health (2010). *Hazardous substance fact sheet – sulfur dioxide*.

New Jersey Department of Health (2012). *Hazardous substance fact sheet – hydrogen sulfide*.

New Jersey Department of Health (2016). *Hazardous substance fact sheet – hydrogen chloride*.

New Jersey Department of Health (2016). *Hazardous substance fact sheet – methyl alcohol*.

Ontario (2020). *Ambient air quality criteria*.

Q8 Oils (2024). *Safety data sheet – Heat transfer oil*.

Scottish Environment Protection Agency (SEPA) (2010). Odour guidance.

World Health Organization (WHO) (2015). *Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines* (AQGs).

Sítios de Internet consultados

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2025). Disponível em https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=758&toxid=147.

APA (2025). Disponível em https://www.apambiente.pt/.

APA (2025). SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: http://snirh.apambiente.pt/.

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

IOWA *Health & Human Services* (2025). Disponível em https://hhs.iowa.gov/health-prevention/providers-professionals/toxico.

National Library of Medicine (NIH) (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208170/.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

National Library of Medicine (NIH) (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219917/.

National Library of Medicine (NIH) (2025). Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219999/.

National Library of Medicine (NIH) (2025). Disponível em https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24526.

National Library of Medicine (NIH) (2025). Disponível em https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Methanol.

Occupational Safety and Health Administrarion (OSHA) (2025). Disponível em https://www.osha.gov/hydrogen-sulfide/hazards.

Porto da Figueira da Foz (2025). Disponível em https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjBhMjIwYzktYjc4MS00NDRhLTlhN2YtOTY0OWY3NWIwNjcwIiwidCI6IjY4MmM5MzA5LWQwZDctNDZjNi1iMmZlLTM4OGZlMDMzYThiMSIsImMiOjh9&pageName=ReportSection.

Programa disponível em: https://github.com/AlexCaseiro1979/EFcalculatoR.

QUALAR (2025). Qualidade ao Ar. Disponível em: https://qualar.apambiente.pt/.

The chlorine institute (2025). Disponível em https://www.chlorineinstitute.org/chlorine-health-hazards.

United States Environmental Protection Agency (EPA) (2025). Disponível em https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/hydrochloric-acid.pdf.

United States Environmental Protection Agency (EPA) (2025). Disponível em https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-09/documents/methanol.pdf.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

ANEXO I – FONTES EMISSORAS

Tabela A.I 1 – Substâncias armazenadas nos tanques/reatores/torres existentes na Bioadvance

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
R3001	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3002	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3003	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3004	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3005	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3006	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R3007	Biodiesel em processo (esterificação)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R4001	Mistura água ácida com metanol (reator de neutralização)	Metanol	Lavador de gases (FF5)
R4002	Mistura água ácida com metanol (reator de neutralização)	Metanol	Lavador de gases (FF5)
D5003	Águas residuais (*buffer tank*)	Água	Lavador de gases (FF5)
D5001	Metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
R7001	Reator de corte de FFA's/glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
R7002	Reator de corte de FFA's/glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7003	FFA's da produção	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7004	FFA's/Glicerina em decantação	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7008	Glicerina por neutralizar	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D11004	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7009	Reator de glicerina neutralizada	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D7010	Glicerina bruta	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D9005	FAME intermédio	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10001	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
R10002	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10003	Transesterificação – Biodiesel em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
R10004	Metanol Hidróxido de potássio	Metanol Hidróxido de potássio	Lavador de gases (FF5)
R10005	Metanol Hidróxido de potássio	Metanol Hidróxido de potássio	Lavador de gases (FF5)
D10006	Reator complementar de mistura metilato (agitador)	Metilato de potássio	Lavador de gases (FF5)
D10007	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D10008	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D10009	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D11005	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D11006	Água com metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
D11007	Glicerina/SPA	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D12003	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12004	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12005	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D12006	FAME em processo	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15002	*Bioheating oil*	Óleo térmico	Lavador de gases (FF5)
D15003	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15004	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15005	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D15006	FAME (Biodiesel)	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
D19004	Água residual	Água	Lavador de gases (FF5)
TM1	Torre de destilação de metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)
TM2	Torre de destilação de metanol	Metanol	Lavador de gases (FF5)

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
DF	Destilador de FAME	FAME/Biodiesel	Lavador de gases (FF5)
TDG	Torre de glicerina	Glicerina	Lavador de gases (FF5)
D1001	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1002	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1003	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1004	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1005	Receção de matéria-prima	SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1006	Receção de matéria-prima	SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1007	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D1008	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D2003	Receção de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14	Sistema de azoto

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tanque/Reator/Torre	Etapa processo	Substância	Sistema associado
		LER 02 03 04 SPOA Cat.3	
D17001	Pré-tratamento de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D17002	Pré-tratamento de matéria-prima	LER 19 08 09 LER 19 08 14 LER 02 03 04 SPOA Cat.3	Sistema de azoto
D5002	Transesterificação	Metanol	Sistema de azoto
D20000	Pré-tratamento de matéria-prima	Azoto	Sistema de azoto
D16001	Várias etapas	Água de processo	N.A.
D16002	Refrigeração	Água de chiller	N.A.
D16004	Pré-tratamento de matéria-prima/Transesterificação/Purificação	Óleo térmico/Termofluído	N.A.
D16008	Purificação	Biodiesel	N.A.
D16010	Várias etapas	Água	N.A.
D16011	Transesterificação	Ácido sulfúrico (H_2SO_4) (98%)	N.A.
D16012	Pré-tratamento de matéria-prima	Hidróxido de sódio (NaOH) (50%)	N.A.
D16013	Transesterificação	Ácido clorídrico (HCl) (33%)	N.A.
D16014	Purificação	Ácido fosfórico (H_3PO_4) (75%)	N.A.
D19006	Purificação	Águas evaporados para processo (lavagem de biodiesel)	N.A.
D19007	Várias etapas	Águas pluviais	N.A.
D15007	Purificação	FAME (biodiesel)	N.A.
D19005	Tratamento águas residuais	Concentrado salino (glicerina com concentração até 25%)	N.A.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela A.I 2 – Características estruturais e condições de emissão das fontes pontuais da Bioadvance

Fonte	Designação	Potência térmica (MWt)	Combustível	STEG	Altura chaminé (m)	Diâmetro chaminé (m)	T (K)	Qv ($Nm^3 \cdot h^{-1}$) (1)	Nº horas funcionamento ($h \cdot ano^{-1}$)
FF1	Caldeira de vapor 1	6,14	Biodiesel	Não existente	16,0	0,75	423,2	7.806,0	7.920
FF2	Caldeira de vapor 2	6,14	Biodiesel	Não existente	16,0	0,75	423,2	7.806,0	7.920
FF3	Caldeira de termofluído 1	1,16	Biodiesel	Não existente	16,0	0,50	423,2	1.447,0	7.920
FF4	Caldeira de termofluído 2	1,16	Biodiesel	Não existente	16,0	0,50	423,2	1.447,0	7.920
FF5	Lavador de gases	N.A.	N.A.	Lavador de gases (3)	17,4	0,10	293,2	1.332,0	7.920
Hotte laboratorial	Preparação de soluções (2) e manuseamento de metanol	N.A.	N.A.	Não existente	8,15	0,20	293,2	745,4	7.920

Legenda: N.A. – Não aplicável, STEG – Sistema de Tratamento de Redução de Emissões, T – Temperatura.

(1) Corresponde ao caudal volúmico nominal normalizado, para gás seco.

(2) Soluções preparadas: hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, ácido clorídrico e ácido sulfúrico.

(3) A eficiência do lavador de gases é de 98,5% (tendo em consideração uma concentração de metanol à entrada e saída do equipamento, de 0,525 $kg \cdot h^{-1}$ e 0,008 $kg \cdot h^{-1}$, respetivamente).

Tabela A.I 3 – Emissões de poluentes atmosféricos e compostos odoríferos das fontes pontuais da Bioadvance

Fonte	Emissão ($t \cdot ano^{-1}$)							
	NO_2	PM10	PM2,5	SO_2	H_2S	HCl	Cl_2	CH_3OH
FF1	18,6	1,2	1,2	21,6	$3,1x10^{-1}$	-	-	-
FF2	18,6	1,2	1,2	21,6	$3,1x10^{-1}$	-	-	-
FF3	3,4	$5,7x10^{-1}$	$5,7x10^{-1}$	4,0	$5,7x10^{-2}$	-	-	-
FF4	3,4	$5,7x10^{-1}$	$5,7x10^{-1}$	4,0	$5,7x10^{-2}$	-	-	-
FF5	-	-	-	-	-	-	-	$3,2x10^{-2}$

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Fonte	Emissão (t·ano^{-1})							
	NO_2	PM10	PM2,5	SO_2	H_2S	HCl	Cl_2	CH_3OH
Hotte laboratorial	-	$8,9x10^{-1}$	$8,9x10^{-1}$	3,0	$3,0x10^{-2}$	$1,8x10^{-1}$	$3,0x10^{-2}$	1,2
TOTAL	**44,0**	**4,5**	**4,5**	**54,3**	**$7,6x10^{-1}$**	**$1,8x10^{-1}$**	**$3,0x10^{-2}$**	**1,2**

Tabela A.I 4 – Volumes de tráfego médio diário mensal (TMDM) para os troços da A14 e A17

Via	TMDM (2024)			TMDM (2025)								
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
2 – A14	15.364	15.196	15.620	14.550	15.422	15.505	16.255	16.263	16.648	20.346	23.047	17.214
3 – A14	15.364	15.196	15.620	14.550	15.422	15.505	16.255	16.263	16.648	20.346	23.047	17.214
4 – A14	15.350	15.140	15.506	14.415	15.255	15.386	16.203	16.189	16.615	20.305	22.974	17.126
5 – A14	13.142	13.160	13.620	15.479	13.153	13.380	13.821	13.836	14.209	17.066	19.197	14.755
6 – A17	8.330	8.031	8.004	6.809	7.399	7.434	7.632	8.204	8.470	10.092	12.496	9.541
7 – A17	10.299	9.883	9.667	8.493	9.188	9.145	9.817	10.292	10.595	12.623	15.293	11.602
8 – A14/A17	11.781	11.554	11.700	11.299	11.249	11.337	11.869	12.131	12.473	15.022	17.490	13.256

Tabela A.I 5 – Volumes de tráfego médio horário (TMH) para as vias EN109, EN109-8, EN111, EN111-2, EN347, EM600 e outras vias municipais

Via	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)	Diurno (07h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
9 – EN109	805	370	126	87	24	21
10 – EN109	733	337	114	88	24	22
11 – EN109-8	281	219	46	8	1	1
12 – EN109-8	1008	798	174	12	1	1
13 – 109-8	697	544	113	10	1	1

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Via	TMH					
	Ligeiros			Pesados		
	Diurno (07h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)	Diurno (07h00 – 20h00)	Entardecer (20h00 – 23h00)	Noturno (23h00 – 07h00)
14 – EN109-8	910	710	148	20	4	2
15 – EN109-8	530	414	86	13	1	0
16 – EN111	813	418	89	53	16	8
17 – EN111	350	300	81	14	4	2
18 – EN111-2	30	19	5	0	0	0
19 – EN347	178	111	32	8	4	2
20 – EM600	263	160	40	8	3	2
21 – EM600	263	160	40	8	3	2
22 – EST	130	92	50	2	0	0
23 – AV	1363	1064	221	17	2	1
24 – AV	1358	1060	220	35	4	3
25 – AV	861	671	140	18	2	1
26 – AV	550	437	91	6	1	1
27 – R	674	526	109	9	1	0
28 – AV	706	551	115	8	1	1
29 – EST	237	165	41	0	0	0
30 – AV	897	698	153	15	2	1
31 – AV	544	425	88	5	1	1
32 – AV	355	234	67	7	4	3

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela A.I 6 – Emissões poluentes atmosféricos (NO_2, CO, PM10/PM2,5) das vias existentes no domínio em estudo

Via	Emissão (t·ano^{-1})		
	NO2	CO	PM10/PM2,5
1 – Via acesso	2,0x10^{-2}	1,7x10^{-2}	2,0x10^{-3}
2 – A14	3,3	5,1	2,2x10^{-1}
3 – A14	12,7	19,6	8,6x10^{-1}
4 – A14	4,3	6,7	2,9x10^{-1}
5 – A14	2,6	3,8	1,7x10^{-1}
6 – A17	9,0	13,8	6,1x10^{-1}
7 – A17	1,2	1,9	8,1x10^{-2}
8 – A14/A17	2,6	4,1	1,8x10^{-1}
9 – EN109	22,0	21,7	1,3
10 – EN109	15,4	14,0	8,7 x10^{-1}
11 – EN109-8	2,2x10^{-1}	3,0x10^{-1}	1,6x10^{-2}
12 – EN109-8	3,2	4,9	2,4x10^{-1}
13 – 109-8	2,3	3,5	1,7x10^{-1}
14 – EN109-8	5,1	7,4	3,8x10^{-1}
15 – EN109-8	2,2	3,2	1,6x10^{-1}
16 – EN111	7,0	8,0	4,5x10^{-1}
17 – EN111	7,5	9,9	5,2x10^{-1}
18 – EN111-2	3,2x10^{-1}	5,2x10^{-1}	2,5x10^{-2}
19 – EN347	1,1	1,3	7,2x10^{-2}
20 – EM600	8,3x10^{-1}	8,0x10^{-1}	6,2x10^{-2}
21 – EM600	4,5	4,3	3,3x10^{-1}
22 – EST	1,3	1,9	9,3x10^{-2}
23 – AV	3,7	4,2	3,1x10^{-1}

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Via	Emissão (t·ano^{-1})		
	NO2	CO	PM10/PM2,5
24 – AV	9,2	9,4	7,1x10^{-1}
25 – AV	4,5	4,8	3,6x10^{-1}
26 – AV	1,6	1,8	1,3x10^{-1}
27 – R	6,9x10^{-1}	7,4x10^{-1}	5,4x10^{-2}
28 – AV	9,4x10^{-1}	1,1	7,8x10^{-2}
29 – EST	8,1x10^{-1}	1,0	7,1x10^{-2}
30 – AV	3,6	3,9	2,9x10^{-1}
31 – AV	2,0	2,3	1,7x10^{-1}
32 – AV	3,6	5,1	2,6x10^{-1}
TOTAL (interno)	**2,0x10^{-2}**	**1,7x10^{-2}**	**2,0x10^{-3}**
TOTAL (externo)	**139,5**	**170,9**	**9,6**
TOTAL	**139,5**	**171,0**	**9,6**

Tabela A.I 7 – Tipologia e número de navios afetos aos cais fluviais considerados

Terminal	Tipologia de navios	Nº navios por ano
Bioadvance	Granéis líquidos	40
Multiusos	Carga geral	206
	Granéis sólidos	206
Contentores	Contentores	27
Granéis líquidos	Granéis líquidos	4
TOTAL	**-**	**483**

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Tabela A.I 8 – Emissões de NO_2 associadas ao tráfego fluvial

Terminal	Emissões NO_2 (t·ano^{-1})				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Bioadvance	1,9x10^{-1}	2,5x10^{-1}	2,6x10^{-1}	9,5x10^{-1}	**1,7**
Multiusos	7,7	3,4	3,0	10,3	**24,4**
Contentores	4,4x10^{-1}	2,1x10^{-1}	2,1x10^{-1}	6,7x10^{-1}	**1,5**
Granéis líquidos	3,8x10^{-2}	2,4x10^{-2}	2,4x10^{-2}	9,7x10^{-2}	**1,8x10^{-1}**
TOTAL (interno)	**1,9x10^{-1}**	**2,5x10^{-1}**	**2,6x10^{-1}**	**9,5x10^{-1}**	**1,7**
TOTAL (externo)	**8,2**	**3,7**	**3,2**	**11.0**	**26,1**
TOTAL	**8,4**	**3,9**	**3,5**	**12,0**	**27,8**

Tabela A.I 9 – Emissões de CO associadas ao tráfego fluvial

Terminal	Emissões CO (t·ano^{-1})				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Bioadvance	5,4x10^{-3}	1,9x10^{-2}	2,0x10^{-2}	1,0x10^{-1}	**1,5x10^{-1}**
Multiusos	2,2x10^{-1}	2,6x10^{-1}	2,2x10^{-1}	1,1	**1,8**
Contentores	1,3x10^{-2}	1,6x10^{-2}	1,6x10^{-2}	7,2x10^{-2}	**1,2x10^{-1}**
Granéis líquidos	1,1x10^{-3}	1,8x10^{-3}	1,8x10^{-3}	1,0x10^{-2}	**1,5x10^{-2}**
TOTAL (interno)	**5,4x10^{-3}**	**1,9x10^{-2}**	**2,0x10^{-2}**	**1,0x10^{-1}**	**1,5x10^{-1}**
TOTAL (externo)	**2,3x10^{-1}**	**2,8x10^{-1}**	**2,4x10^{-1}**	**1,2**	**1,9**
TOTAL	**2,4x10^{-1}**	**3,0x10^{-1}**	**2,6x10^{-1}**	**1,3**	**2,1**

Tabela A.I 10 – Emissões de PM10/PM2,5 associadas ao tráfego fluvial

Terminal	Emissões PM10/PM2,5 (t·ano^{-1})				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Bioadvance	1,1x10^{-2}	1,4x10^{-2}	1,4x10^{-2}	9,6x10^{-2}	**1,4x10^{-1}**
Multiusos	4,5x10^{-1}	1,9x10^{-1}	1,7x10^{-1}	1,0	**1,8**

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Terminal	Emissões PM10/PM2,5 (t·ano^{-1})				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Contentores	2,6x10^{-2}	1,2x10^{-2}	1,2x10^{-2}	6,8x10^{-2}	**1,2x10^{-1}**
Granéis líquidos	2,2x10^{-3}	1,3x10^{-3}	1,4x10^{-3}	9,8x10^{-3}	**1,5x10^{-2}**
TOTAL (interno)	**1,1x10^{-2}**	**1,4x10^{-2}**	**1,4x10^{-2}**	**9,6x10^{-2}**	**1,4x10^{-1}**
TOTAL (externo)	**4,8x10^{-1}**	**2,1x10^{-1}**	**1,8x10^{-1}**	**1,1**	**2,0**
TOTAL	**4,9 x10^{-1}**	**2,2x10^{-1}**	**1,9x10^{-1}**	**1,2**	**2,1**

Tabela A.I 11 – Emissões de SO_2 associadas ao tráfego fluvial

Terminal	Emissões SO_2 (t·ano^{-1})				TOTAL
	Navegação	Manobra entrada	Manobra saída	Acostagem	
Bioadvance	2,1x10^{-3}	3,2x10^{-3}	3,2x10^{-3}	2,2x10^{-2}	**3,0x10^{-2}**
Multiusos	8,4x10^{-2}	4,3x10^{-2}	3,7x10^{-2}	2,3x10^{-1}	**4,0x10^{-1}**
Contentores	4,8x10^{-3}	2,7x10^{-3}	2,7x10^{-3}	1,5x10^{-2}	**2,5x10^{-2}**
Granéis líquidos	4,2x10^{-4}	3,0x10^{-4}	3,0x10^{-4}	2,2x10^{-3}	**3,2x10^{-3}**
TOTAL (interno)	**2,1x10^{-3}**	**3,2x10^{-3}**	**3,2x10^{-3}**	**2,2x10^{-2}**	**3,0x10^{-2}**
TOTAL (externo)	**8,9x10^{-2}**	**4,6x10^{-2}**	**4,0x10^{-2}**	**2,5x10^{-1}**	**4,2x10^{-1}**
TOTAL	**9,1x10^{-2}**	**4,9x10^{-2}**	**4,3x10^{-2}**	**2,7x10^{-1}**	**4,5x10^{-1}**

Tabela A.I 12 – Síntese emissões determinadas para os diferentes grupos emissoras considerados na avaliação

Fonte emissora	Emissão (t·ano^{-1})								
	NO_2	CO	PM10	PM2,5	SO_2	H_2S	HCl	Cl_2	CH_3OH
Fonte pontuais	44,0	N.A.	4,5	4,5	54,3	7,6x10^{-1}	1,8x10^{-1}	3,0x10^{-2}	1,2
Tráfego rodoviário interno	2,0x10^{-2}	1,7x10^{-2}	2,0x10^{-3}	2,0x10^{-3}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Tráfego rodoviário externo	139,5	170,9	9,6	9,6	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

Fonte emissora	Emissão (t·ano^{-1})								
	NO_2	CO	PM10	PM2,5	SO_2	H_2S	HCl	Cl_2	CH_3OH
Tráfego fluvial interno	1,7	1,5x10^{-1}	1,4x10^{-1}	1,4x10^{-1}	3,0x10^{-2}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Tráfego fluvial externo	26,1	1,9	2,0	2,0	4,2x10^{-1}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
TOTAL interno	**45,6**	**1,6x10^{-1}**	**4,6**	**4,6**	**54,3**	**7,6x10^{-1}**	**1,8x10^{-1}**	**3,0x10^{-2}**	**1,2**
TOTAL externo	**165,6**	**172,9**	**11,6**	**11,6**	**4,2x10^{-1}**	**N.A.**	**N.A.**	**N.A.**	**N.A.**
TOTAL	**211,2**	**173,0**	**16,2**	**16,2**	**54,7**	**7,6x10^{-1}**	**1,8x10^{-1}**	**3,0x10^{-2}**	**1,2**

Legenda: N.A. – Não aplicável

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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 conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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

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

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

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

MODELO MESOMETEOROLÓGICO - TAPM

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

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

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

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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 NO_2) e ozono (O_3).

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

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

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

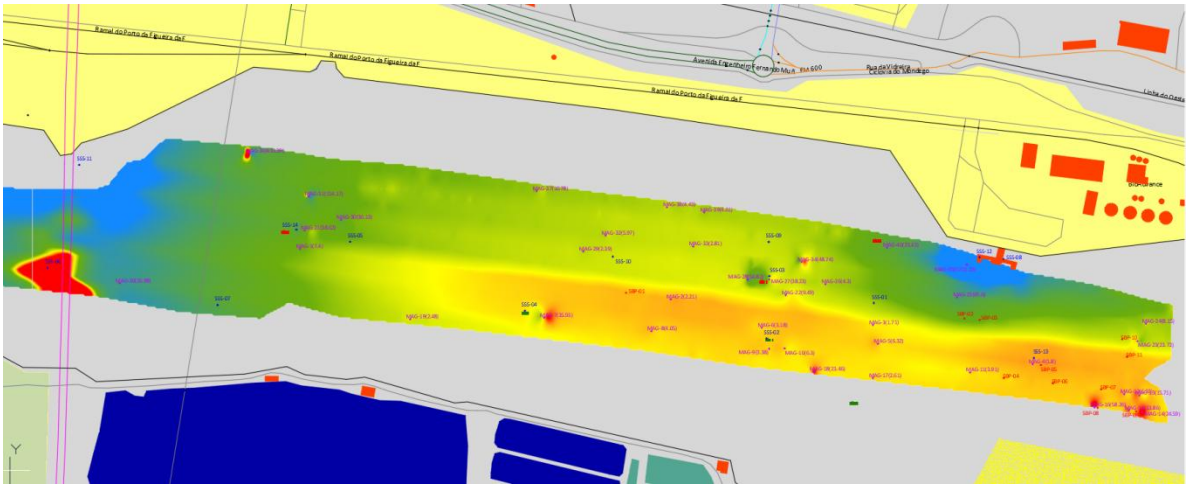
Ao comparar os resultados das simulações com a legislação portuguesa é possível verificar se, em algum recetor (área), se prevê que haja ultrapassagem do limite legal para a qualidade do ar.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a UVW, Lda. respeitar esse direito.
Este Relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela UVW, Lda.

XI Património

EIA DO PROJETO DA BIOADVANCE - PORTO DA FIGUEIRA

Relatório final
Património Cultural Subaquático



abril 2026

Índice

ENQUADRAMENTO 7
IDENTIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL 9
ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO 11
METODOLOGIA DE TRABALHO 12
..... 13
ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO 13
CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DO PATRIMÓNIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO 14
PESQUISA DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA 19
Documentação Cartográfica. 19
Sistematização da informação da arqueologia náutica e subaquática. 23
Recolha de informação (consulta entidades e informação oral) 30
BIBLIOGRAFIA TÉCNICA 31
RESULTADOS DA PROSPEÇÃO POR MÉTODO GEOFÍSICO 35
TRABALHO DE CAMPO 49
DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS 50
RESULTADOS 53
Componente em meio subaquático 53
Componente de zona húmida ou de interface 54
Componente terrestre 58
SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 65
IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 67
CONSIDERAÇÕES GERAIS 67
METODOLOGIA E CRITÉRIOS 67
AVALIAÇÃO DE IMPACTES 69
IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 72
CONCLUSÕES 72

BIBLIOGRAFIA 74
ANEXO 1 - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN EL RÍO MONDEGO 77
ANEXO 2 – CARTOGRAFIA HISTÓRICA 77
ANEXO 3 – CARTOGRAFIA do PROJECTO.....77
ANEXO 4 – ARTICULAÇÃO COM ENTIDADES.....77
ANEXO 5 - AVALIAÇÃO DAS OCORRENCIAS 77
ANEXO 6 – FICHAS DE SITIO 77

Figura 1: Área de deposito de dragados definido no âmbito do PSOEM 7
Figura 2: Localização do projeto 8
Figura 3: área de estudo e área de afetação indireta: A zona de deposito de dragados encontra-se identificado na figura 1 e de acordo com o TUPEM em vigor.....13
Figura 4: Francisco Maria Pereira da Silva – Quadros que mostram o Estado da Barra e Porto da Figueira desde 1801 até 1860. Biblioteca Nacional 19
Figura 5: Adolfo Loureiro – Porto e Barra da Figueira da Foz (1855-1862). Os portos marítimos de Portugal e Ilhas adjacentes, vol II. Biblioteca Nacional.....20
1 - Figura 6: Plano Hidrográfico do Porto e Barra da Figueira, Filipe Folque, 1880. Atente-se no Esporão de Entre-Bocas, junto à ilha da Murraceira; no paredão de regularização da margem esquerda, no cabedelo; e à regularização da margem direita, junto da cidade (Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas). 22
Figura 7: pormenor Plano Hidrrografico da Barra e Porto da Figueira, pelo General F. Folque, 1880, AHU.....22
Figura 8: Distribuição dos naufrágios históricos de acordo com as coordenadas obtidas através do Wrecksite.eu 26
Figura 9: Descrição dos naufrágios do Patacho Lidador (1893) e da Palhabote Marianne (1878). O FIGUEIRENSE. 1921-1922, 1960-1972. Arquivo Digital Figueira da Foz. 29
Figura 10: Palheiros da Cova Gala – Arquivo Municipal da CM Figueira da Foz (PT/MFIG/AF/001/001508) 30
Figura 11: Mapa Comparativo entre o resultado dos levantamentos da prospeção geofísica de 2003 e de fevereiro 2026 34
Figura 12: resultado da dragagem de manutenção realizada em dezembro de 2025. As cotas maxima é ligeiramente acima dos – 7 metros 35

Figura 13: Zona de estudo (área de impacte direto e indireto).....36
Figura 14:Fiadas e Levantamento com recurso a magnetómetro e perfilador de sedimentos.....37
Figura 15: Fiadas e levantamento com sonar de varrimento lateral.....37
Figura 16: Anomalias de Magnetómetro selecionadas para verificação. 39
Figura 17: Mapa da variação magnética da área de estudo 39
Figura 18: Composição de mosaico de sonar da área de estudo. 45
Figura 19 Anomalias de Perfilador de Sedimentos seleccionadas para verificação48
Figura 20: Local de mergulho identificado e assinalado.....50
Figura 21: montagem no ponto central da anomalia a prospeção radial, visibilidade cerca de 0,5 m.....51
Figura 22: prospeção por corredores de 10 metros na margem norte da AII. 52
Figura 23Plano Hydrográfico da Figueira da Foz de 1906 onde é referido a existências de paredões em ambas as margens do rio Mondego. Arquivo Digital do Instituto hidrográfico 54
Figura 24: Ocorrência 4, pormenor do paredão, junto a margem sul. 55
Figura 25: sequencia de imagens da construção do terra -pleno na margem norte, 1954. https://www.portosdeportugal.pt/app/menu.php?x=92&pagina=5 56
Figura 26: Ocorrência 5, vista do rio (N) dos vestígios dos alicerces da Ponte Eiffel. 57
Figura 27: conjunto de fotos alusivas as dragagens realizadas na DOCA 1 junto ao Ponte Eifell, 1955. https://www.portosdeportugal.pt/app/menu.php?x=92&pagina=5 58
Figura 28: Zonamento da AE. 60
Figura 29: pormenor dos arcos dos fornos de Cal. 62
Figura 30: Vista da abertura do abrigo. 63
Figura 31: pormenor da lasca.....64
Figura 32: Distribuição das ocorrências terrestres 65

Tabela 1: Fontes cartográficas consultadas.....21
Tabela 2: Quadro de recolha dos naufrágios históricos 25
Tabela 3: Recolha Endovélico/CNANS/DGPC.....29
Tabela 4: Processos consultados no CNANS, PC,IP.....31
Tabela 5 – Anomalias verificadas.....53

Tabela 6: Parâmetros de Avaliação de Impactes 68
Tabela 7: atribuição de valores a fatores ponderativos 68
Tabela 8: Atribuição de valor patrimonial (Vp) e de significância de impacte (Im) ..69
Tabela 9: Parametros de Avalição de Impactes 70
Tabela 10: Atribuição do valor patrimonial e significância de impacte 70
Tabela 11: **Síntese de Impactes no Património Cultural** 71

ENQUADRAMENTO

Este relatório preliminar, subjacente ao Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (PATA) submetido no dia 12 de fevereiro de 2026, visa dar cumprimento à solicitação de prospeção arqueológica subaquática no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto BioAdvance – Porto da Figueira, em fase de Projeto de Execução. O respetivo enquadramento financeiro é assegurado pela Entidade Contratante.

O projeto localiza-se no Terminal de Granéis Líquidos (TGL) do Porto da Figueira da Foz, freguesia de Vila Verde, concelho da Figueira da Foz. O TGL encontra-se implantado numa área de aterro na margem direita do estuário do rio Mondego, sendo a norte delimitado pelo ramal ferroviário do Porto da Figueira da Foz e pelo acesso interno portuário; na margem oposta situa-se a Ilha da Morraceira (figura1).

A operacionalidade do TGL depende da realização de dragagens de manutenção do canal de acesso e da bacia de manobras, com cota de projeto de -7,0 m. Estas intervenções, suspensas desde 2012, condicionaram a utilização do terminal. A instalação do projeto BioAdvance viabilizou a retoma das dragagens, permitindo a reativação da infraestrutura portuária e o recurso ao transporte marítimo para abastecimento de matéria-prima e expedição de biodiesel, estimando-se uma média anual de cerca de 40 navios.

Como projeto associado, prevê-se a execução de dragagens de manutenção anuais no canal e na bacia de manobras do TGL, com volumes estimados entre 40 000 m³ e 60 000 m³/ano. Os sedimentos dragados serão depositados na de deposição de dragados identificados pelo TUPEM PT2022OTPM0046362021, emitido em 09.08.2022.

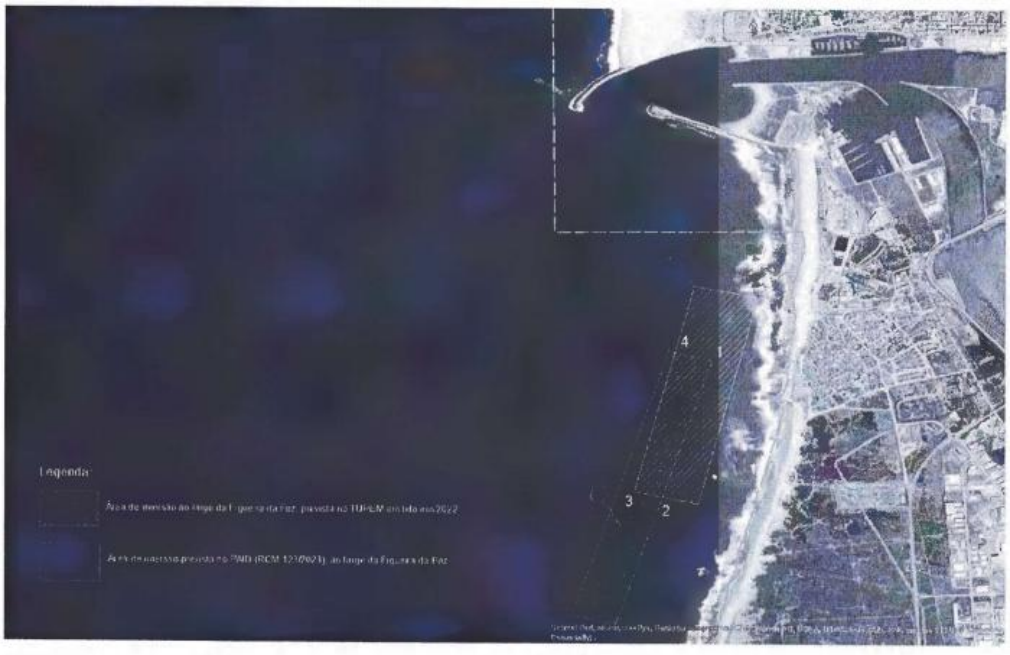


Figura 1: Área de deposito de dragados definido no âmbito do PSOEM

O projeto de dragagens foi previamente sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, tendo sido emitida Declaração de Impacte Ambiental em 15 de junho de 2004.



Figura 2: Localização do projeto

Ainda de acordo com declaração do porto da figueira da foz, anexa ao RST do Eia da Biodvance, foram realizadas dragagens de manutenção no âmbito do concurso publico para a execução da empreitada *Dragagem de manutenção do canal de acesso ao Terminal de Granéis Líquidos"* do Porto da Figueira da Foz, que ocorreu *entre setembro de 2023 e maio de 2024, tendo sido dragados o canal de acesso à ponte cais, com uma largura de 65 metros, e a bacia de manobras, com 165 metros, tudo à cota máxima de -7,0m (Z.H.), num volume total de 470.401m3 de sedimentos* e de acordo com estabelecida na DIA de 2004.

Este relatório realiza, com base na informação histórica e arqueológica disponível, na prospeção geofísica e avaliação subsequente através de mergulho com escafandro, e a

prospeção visual, caracterização e potencial existência de valores do Património Arqueológico Subaquático que possam ser afetados.

A área de estudo abrange o regime das águas interiores e insere-se na área de jurisdição do Porto da Figueira da Foz

O património cultural subaquático, nos termos dos tratados internacionais, é ainda abrangido pelo regime da salvaguarda e, quando aplicável, pela preservação in situ.

IDENTIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Nesta análise foram também considerados os IGT aplicáveis:

- **Plano Diretor Municipal da Figueira da Foz (PDM)**

O PDM da Figueira da Foz constitui o principal instrumento de gestão territorial de âmbito municipal, definindo o regime de uso do solo, as classes e categorias de espaço, bem como as condicionantes aplicáveis à área de estudo.

No contexto do património cultural subaquático, a sua relevância decorre sobretudo de:

- enquadrar a área em espaço portuário, industrial e estuarino, fortemente artificializado;
- identificar eventuais condicionantes patrimoniais, ainda que predominantemente associadas ao meio terrestre;
- regular intervenções com impacte indireto nos fundos, nomeadamente dragagens, infraestruturas e obras hidráulicas.

Embora o PDM não integre, regra geral, inventário detalhado de património subaquático, estabelece o quadro legal para a articulação com a tutela patrimonial, sendo por isso fundamental na avaliação de compatibilidades.

- **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Mondego (PGRH)**

O PGRH do Mondego assume particular importância no âmbito do património subaquático, dado que regula a gestão dos recursos hídricos à escala da bacia hidrográfica.

A sua relevância centra-se em:

- caracterização da dinâmica hidrossedimentar, com influência direta na preservação ou destruição de contextos arqueológicos;
- definição de regimes de caudal, cheias e descargas, determinantes na mobilização de materiais submersos;
- enquadramento de intervenções como dragagens e regularizações fluviais, que podem afetar ou remover depósitos arqueológicos.

No caso da área em estudo, fortemente influenciada pelo regime do estuário do Mondego, este instrumento é determinante para compreender a instabilidade do registo arqueológico submerso.

- **Programa da Orla Costeira (POC – troço Centro)**

O Programa da Orla Costeira aplicável ao troço centro regula a gestão integrada da faixa litoral e das zonas de transição estuarinas.

Para o património subaquático, destaca-se:

- definição de usos compatíveis na interface terra–água;
- enquadramento de intervenções costeiras, incluindo obras de defesa, dragagens e alimentação artificial de praias;
- reconhecimento da elevada dinâmica morfossedimentar, que condiciona a preservação de vestígios arqueológicos.

Este instrumento é particularmente relevante na área da Figueira da Foz, onde a interação entre o sistema costeiro e o estuário gera processos contínuos de erosão e deposição de sedimentos.

- **Domínio Público Hídrico (DPH) e Área Portuária**

A área de estudo insere-se parcialmente em Domínio Público Hídrico e em zona sob jurisdição da administração portuária da Figueira da Foz, o que implica um conjunto específico de condicionantes legais e operacionais.
No âmbito do património subaquático, destacam-se:

- forte incidência de dragagens periódicas, com impacto direto na integridade dos contextos arqueológicos;

- presença de infraestruturas submersas e canais de navegação, que condicionam a prospeção e eventual escavação arqueológica;
- elevado grau de perturbação antrópica acumulada, resultante de sucessivas intervenções de regularização e manutenção.

Estas condições contribuem para um cenário de baixa preservação in situ, sendo frequente a remobilização ou destruição de materiais arqueológicos.

ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

Para efeitos do Direito aplicado ao património cultural subaquático, este relatório é remissivo ao Decreto-lei nº 164/2014, de 4 novembro, que regulamenta toda a atividade arqueológica. Deste modo, foi requerido ao Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática do PC, IP autorização para trabalhos arqueológicos, consubstanciado no regime do PATA – Pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos, em 11 de fevereiro de 2026.

Assim este relatório insere-se na Categoria C dos Trabalhos de Arqueologia, que enquadra os trabalhos e ações preventivas e de minimização de impactes integradas em estudos, planos, projetos e obras com impacto sobre o território em meio rural, urbano e subaquático e ações de manutenção e conservação regular de sítios, estruturas e outros contextos arqueológicos, conservados a descoberto, valorizados museologicamente ou não.

Os trabalhos arqueológicos em causa são disciplinados pelo Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos), que desenvolve a Lei de Bases do Património Cultural a 107/2001 de 21 de setembro e pela Convenção Unesco 2001 para proteção do Património Cultural Subaquático, a que Portugal aderiu por ratificação em 2006, e que foi tornado direito interno através do Aviso MNE nº 6/2012 de 26 de Março (Republicação da Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO) e, subsidiariamente pelas disposições do Decreto-Lei nº 164/97 de 27 de Junho (Património Cultural Subaquático); as resoluções emanadas da quinta reunião dos estados membros para a Convenção do Património Cultural Subaquático, e as diretrizes operacionais para a Convenção do Património Cultural Subaquático (resoluções 6 e 8).

Atenta ainda ao princípio de articulação do regime jurídico no carácter de transversalidade e apoio numa dinâmica da conjugação de esforços, maximizando assim os resultados na preservação do Bem Cultural Subaquático, nomeadamente através do artigo 2º da Lei nº 24/2013 de 20 de março; artigo 10º do Decreto-Lei n.º 38/2015 de 12 de março; do Decreto-

lei nº 43/2002 de 2 de março; Decreto-Lei nº 44/2002 de 2 de março (competências do Capitão do Porto).

METODOLOGIA DE TRABALHO

De acordo com o pedido de autorização, metodologicamente o projeto foi divido em três fases:

1 - A primeira fase teve como objetivo obter todos dados passíveis de ter informação disponível sobre a área de estudo: estudos que foram desenvolvidos e que património se encontra inventariado. Com esta recolha de informação conseguimos, sem esgotar o tema, avaliar o potencial arqueológico, ou fatores de navegabilidade que determinassem a possibilidade de ocorrência de património submerso.

O levantamento bibliográfico e processual teve como fontes de informação os Inventários Patrimoniais de organismos públicos (Inventário Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática – Carta Arqueológica Endovélico, base de dados do património classificado da Direção-Geral do Património Cultural-PC, IP, Arquivo da Marinha), DGRM, arquivos de projetos nacionais (Aeoheritage) e internacionais (United Kingdom Hydrographic Office) e bibliografia da especialidade.

Com este levantamento bibliográfico pretendeu-se a identificação dos locais ou ocorrências de valor patrimonial indiretamente e eventualmente afetados pela implementação do projeto, bem como a avaliação da importância dos locais de interesse identificados.

2 - Na segunda fase dos trabalhos, prospeção, identificação e avaliação patrimonial da área do projeto

A abordagem ao ambiente subaquático é realizada tendo como princípio as orientações da Circular 2023 de 29 março – Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental:

- Levantamentos com recurso a Sonar de Varrimento Lateral, magnetómetro e Penetrador de Sedimentos nas áreas de incidência direta e indireta, linhas com espaçamentos de 10 metros, com dados batimétricos, na zona de incidência indireta (figura 2)
- Delimitação e georeferenciação das ocorrências patrimoniais;
- Com recurso a mergulho (escafandro autónomo):

- validação e caracterização crono-tipológico das ocorrências identificadas com potencial arqueológico;

- Levantamento arqueográfico, em esboço e fotografia, das ocorrências identificadas e Avaliação do valor patrimonial de cada ocorrência.

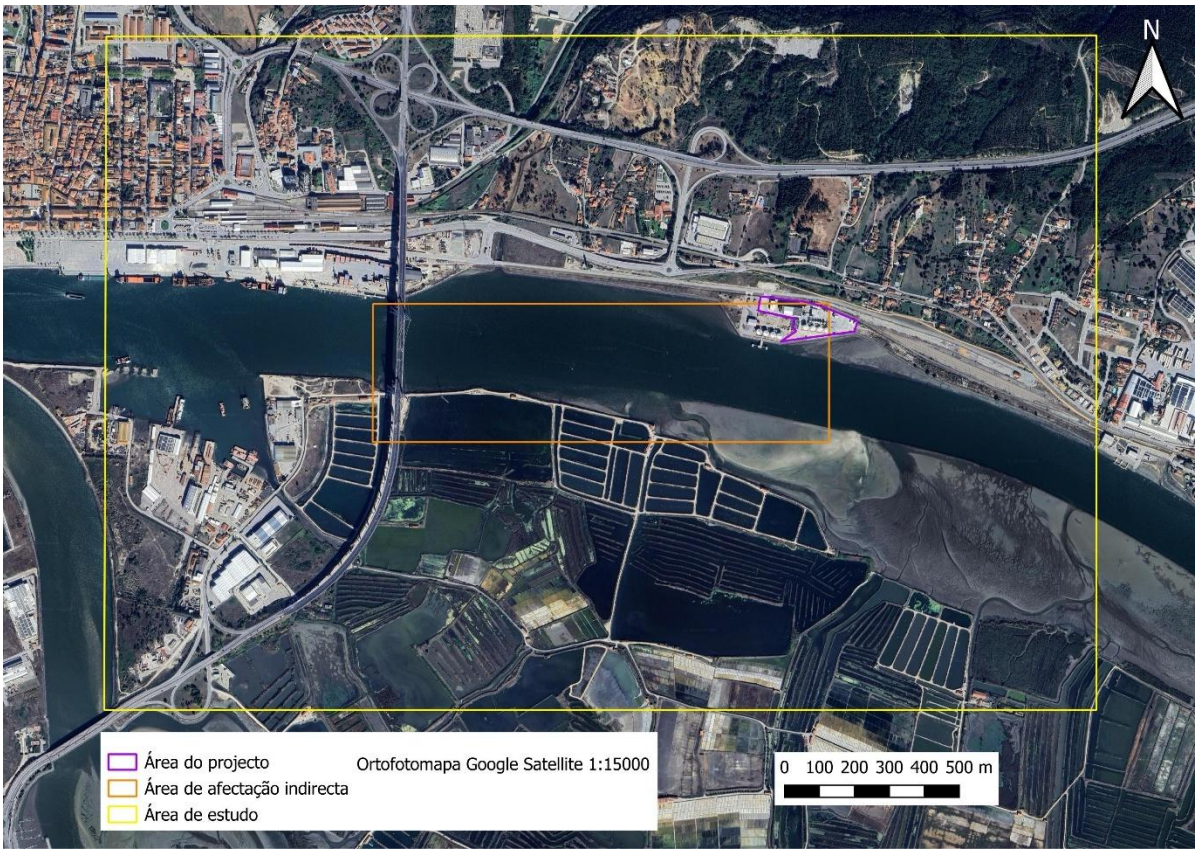


Figura 3: área de estudo e área de afetação indireta: A zona de deposito de dragados encontra-se identificado na figura 1 e de acordo com o TUPEM em vigor.

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

De acordo com a Carta Geológica de Portugal (folha 19-C da Figueira da Foz, à escala 1:50 000), a área da Barra do Mondego caracteriza-se pela presença de depósitos aluvionares do Holocénico. Estes depósitos correspondem, de forma geral, a formações flúvio-marinhas transportadas pelos afluentes do rio Mondego. As aluviões ocupam a zona baixa costeira associada ao estuário do rio, assentando sobre um substrato constituído essencialmente por calcários. No limite norte da área ocorrem formações do Cretácico com orientação Este-Oeste, onde se destacam os arenitos finos de Lousões, os arenitos de Carrascal e calcários.

O estudo geotécnico realizado por Edgar Cardoso no âmbito do Projeto de Aprofundamento da Barra, Canal de Acesso e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz permitiu

caracterizar localmente as condições geológicas da área de estudo. Nesse estudo, o substrato foi identificado como pertencente à unidade litoestratigráfica denominada Calcários da Costa de Arnes, atribuída ao Cretácico inferior. À superfície encontram-se depósitos aluvionares e aterros de génese recente. Estes aterros são constituídos essencialmente por materiais de enrocamento de natureza predominantemente calcária, por vezes envolvidos numa matriz areno-siltosa, estando associados a trabalhos de regularização e proteção do leito do rio na zona do cais.

Do ponto de vista geomorfológico, esta área apresenta uma dinâmica muito marcada, tendo sofrido uma evolução rápida ao longo do processo de retificação da linha de costa após o máximo de transgressão marinha ocorrido há cerca de 5 000 anos. O progressivo assoreamento natural do rio e da sua barra, juntamente com as diversas intervenções realizadas ao longo do tempo com o objetivo de manter a navegabilidade e garantir a segurança do acesso à área portuária, provocaram profundas transformações neste espaço, cujos efeitos são ainda hoje visíveis.

CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DO PATRIMÓNIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

A evolução do nível médio do mar e da linha de costa do continente português ainda é deficientemente conhecida em aspetos de pormenor. Aliás, em consonância com o que acontece na generalidade das zonas costeiras mundiais, esta realidade encontra-se igualmente presente. Efetivamente, a informação existente, apesar de se multiplicar nas diversas disciplinas que concorrem para este estudo, encontra-se ainda muito fragmentada e dispersa.

De um modo geral, os litorais são sistemas excessivamente complexos, que numa simples síntese tem como características: “as inter-influências entre o trânsito litoral de sedimentos; O fornecimento sedimentar proveniente de bacias hidrográficas; A composição das partículas sedimentares; As relações de dependência sedimentar com a plataforma continental; A intensidade e direção do transporte eólico; Os condicionamentos rochosos impostos por afloramentos rochosos costeiros e o tipo de litologias e estruturas que o caracterizam(Dias 2004, pp. 157-158)”.

Estes aspetos, ao longo dos tempos foram-se intensificando, modificando o panorama existente para o que conhecemos atualmente, adquirindo novos dados em termos costeiros

e uma evolução dinâmica do litoral. Todavia, um dos principais fatores da evolução do litoral prende-se com as variações do nível do mar, sendo que as transformações ocorridas durante a evolução do período Quaternário que, sendo o mais recente da evolução do planeta, foi o que mais vestígios deixou no atual ambiente natural, mais pormenorizadamente os fundos de vale; as vertentes montanhosas e a faixa litoral (Blot, 2003, p. 37).

No último máximo glaciar (há 18 000 anos) a paisagem era consideravelmente diferente da paisagem atual, havendo uma tendência generalizada de aumento do nível médio do mar, com taxas diferentes mediante as condições ambientais. Em Portugal, o nível médio do mar localizava-se entre os cerca de 120 metros relativamente abaixo do nível atual, o que se traduziu num recuo de linha de costa bastante considerável, verificando-se, por exemplo, ao largo da cidade do Porto um recuo que atingiu cerca de 30-40km de diferença em relação ao panorama atual (Dias, 2004, p. 161; Blot, 2003, p. 38).

Entre os 13 000 até aos inícios dos 11 000 anos BP (before present) verificou-se uma rápida ascensão do nível do mar. Em geral os estuários não conseguiam atingir o equilíbrio com o novo nível base devido às alterações do nível do mar, pelo que funcionavam, essencialmente, como elementos de captura da deriva litoral, mais do que como fornecedores sedimentares para o meio oceânico (Dias, 2004, pp. 158-160).

No decorrer dos 11 000 anos BP verificou-se uma inversão climática muito rápida e de ordem maior, devido ao Dryas Recente, caracterizado por grandes cheias catastróficas provenientes de enormes lagos glaciários, existentes principalmente na América do Norte, que se constituíram devido à rede de drenagem natural estar bloqueada por barreiras de gelo. Estas grandes cheias no Atlântico Norte provocaram grandes modificações oceanográficas, que culminaram no rápido desenvolvimento de uma curta glaciação, com expressão global (Dias, 2004, p. 164). Particularmente, na Península Ibérica verificou-se uma grande deterioração do clima, voltando a condições glaciais bem marcadas. O nível do mar volta a descer para os 60 metros abaixo do nível atual. Perante a diminuição do nível de base, os estuários instituíram-se como intensos fornecedores sedimentares para o litoral e para a plataforma continental, exportando grande parte dos materiais que, no período anterior, progressivamente neles se tinham acumulado (Dias, 2004; Dias, 1997; Araújo, 2000). Consequentemente verificaram-se extensas acumulações arenosas que tendiam a preencher as partes reentrantes da costa.

Na fase mais recente do período Holocénico (10 000 anos) ocorreu uma relativa estabilização do nível médio do mar, verificando-se mudanças climáticas e instituindo-se, definitivamente, condições interglaciais. Durante dois milénios o nível do mar sobe de forma acelerada, após o que, progressivamente, as razões de subida se vão atenuando, até se

atingir, entre 5000 e 3000 AP, aproximadamente o nível atual. Perante esta subida do nível médio do mar a quantidade de sedimentos que eram debitados para os litorais oceânicos era reduzida, pois ficavam retidos nos ambientes estuarinos. Verificou-se a maior parte do preenchimento dos corpos estuarinos e formaram-se profundas rias, ao longo dos quais se instalaram as primeiras comunidades do Mesolítico e do Neolítico, num ambiente de rápida transformação, pelo enchimento que ia progredindo, empurrando para jusante os limites de água e da oscilação da maré (Dias, 2004, p. 164; Blot, 2003). Em todo o caso, é necessário ter reservas na interpretação das taxas de evolução do nível médio do mar há 3 ou 4 milénios atrás, uma vez que não existe consenso na comunidade científica para estes conhecimentos. Porém, os resultados são concordantes no que se refere aos traços gerais acerca da elevação muito rápida do nível do mar iniciada há cerca de 10 000 anos BP, com intenso preenchimento dos vales estuarinos; passados poucos milénios as razões de subida começaram a abrandar até que o nível do mar atingiu valores próximos do nível atual (Dias, 2004, p. 165).

Na sua generalidade, podemos dizer que o contorno do litoral se simplificou nos últimos 1000 anos. Até aos séculos XV e XVI, o desenho do litoral da Península Ibérica seria menos regular que o atual, mais articulado, e existiram mais baías e fozes. Uma vez que a evolução é tendencialmente erosiva nas saliências, ou seja, tende para o recuo dos pontais, e acumulativa nas reentrâncias, teríamos uma linha de costa cujas reentrâncias seriam mais acentuadas e os cabos e promontórios mais salientes (Bombico, 2009).

Segundo Dias, há 2500 anos, a configuração do litoral da Figueira da Foz era muito diferente do que é atualmente. O Mondego desaguava num golfo que se prolongava por mais de 10 km para o interior da atual linha de costa. O litoral a sul estaria, também, bastante recuado relativamente ao dos nossos dias, sendo mais recortado. É particularmente elucidativo a cartografia do século XIX, que permite registar o progressivo assoreamento desta zona, quer com areias debitadas pelo rio Mondego, quer pelas integradas na deriva litoral, que tem sentido Norte-Sul. A foz do rio passou então a ser do tipo divagante, migrando para norte até ao ponto forte constituído pela parte ocidental da Serra da Boa Viagem (Dias, Ferreira e Pereira, 1994: 206).

As duas últimas oscilações climáticas foram o Pequeno Ótimo Climático e a Pequena Idade do Gelo. A primeira ocorrida entre os anos 700 e 1200 foi caracterizada por uma amenidade climática que parece não ter tido paralelo em outros tempos históricos e em que, provavelmente, o nível médio do mar ocupou posição igual ou ligeiramente superior ao atual (Dias et al., 1993, p. 10). Seguiu-se-lhe a Pequena Idade do Gelo que segundo alguns autores se verificou entre os séculos XVI e XIX, tendo atingido o seu máximo por volta de 1825, altura em que o nível médio do mar estaria cerca de 12 cm abaixo do nível em 1973 (Araújo, 2000, p. 5). Dias (2005, p. 12) refere que o arrefecimento nítido da temperatura teve

início no século XIII, agravando-se no século XIV e (citando Plassche et al., 2000) que o nível médio do mar teria descido cerca de 25 cm entre o século XI e meados do século XVII. Este autor (1994, p. 130) considera que a Pequena Idade do Gelo estava definitivamente estabelecida, na Europa, por volta do ano de 1550, tendo terminado no final do século XIX.

Até final do século XIX (final da Pequena Idade do Gelo) haveria um grande contributo de sedimentos ao litoral, dando origem à migração da costa em direção ao oceano. Martins (1947, p. 178) refere "[…] é inegável que, depois do século XIV, mais tem ganho a terra do que o mar nas secções da costa baixa, sobretudo entre o Douro e o Cabo Mondego".

Contudo, se a história e arqueologia tem sido fundamental o estudo e definição dos enclaves portuários que se formaram sobretudo a partir das navegações fenícias e que permitiram uma importante penetração no território de Aeminium. As transformações geomorfológicas sintetizadas nos parágrafos anteriores condenaram à interioridade portos como o de Santa Olaia ou a desativação de outros, como terá sucedido com o Porto de Buarcos, ascendento a Figueira da Foz a cidade Marítima desta região.

A transferência de funções portuárias veio valorizar um povoado flúvio-marítimo, contribuindo para a sua ascensão a cidade. No início da nacionalidade, o povoado de Figueira da Foz, para além das vantagens que colhia pelo facto de se posicionar junto ao mar e na foz de um rio, possibilitando o abrigo a embarcações, e em contacto navegável directo com a cidade de Coimbra, possuía extensos espaços inundados, reminiscências do amplo paleo-estuário, que facilitavam a exploração salineira.

Com a insegurança característica dos tempos em que ocorriam incursões de piratas, a defesa portuária foi iniciada mediante a construção de fortalezas costeiras. Inicialmente, tanto a barra da Figueira como a baía de Buarcos foram defendidas por um sistema de fortalezas que iam da foz do Mondego (Forte de Santa Catarina de Ribamar, construído no século XVI) à arriba da Serra da Boa Viagem.

No século XVIII, a urbe da Figueira da Foz compreendia um espaço de praia fluvial, na Ribeira, onde se fazia o mercado, uma feira semanal e onde ancoravam e varavam embarcações. A mesma praia tinha espaços reservados à construção naval (Borges, 1991). Em 1777, foi construído um muro de proteção e contenção das águas fluviais para melhoria do espaço comercial e, mais tarde, foi acrescido de um aterro que passou a servir como cais. Nessa área se foram construindo as casas das famílias empreendedoras da terra. Estava assim criado esse centro urbano, em torno de uma área informal de tráfego portuário, praticado através do ancoradouro estuarino e do varadouro na praia.

É, precisamente, a partir do século XVIII que começamos a ter registos do mau estado da barra da Foz do Mondego. No entanto, as primeiras obras, elaboradas em 1837 por

Mouzinho de Albuquerque, contemplavam essencialmente a construção de uma barragem na zona montante do braço de Lavos (para impedir a subdivisão das águas descendentes, dirigindo-as todas para o braço norte); a construção de um molhe com 650 m entre a ponta norte da Murraceira e a extremidade da cabeça de areia da foz do rio de Lavos (que constituiria a margem esquerda do Mondego e impediria a derivação da corrente pelo canal denominado de Entre-Bocas); um cais da vila da Figueira até ao Forte de Santa Catarina (para rectificação da margem norte e para inibir a formação de restingas arenosas).

No entanto, as modificações efetuadas, e mais tarde a construção de molhes para corrigir o plano inicial e reduzir efeitos negativos, com a formação de um banco de areia com mais de um quilómetro de largura; a corrente de vazante saía em forma de V, o que enfraquecia o seu poder transportador, promovendo a constituição de depósitos sedimentares; a corrente de vazante do braço sul colidia, em direção oblíqua, com a corrente principal, perturbando-a e diminuindo o seu efeito erosivo na barra. Devido a estes factos, Gayffier propôs, em setembro de 1846, a construção de 4 esporões, entre 1846/47, com 70 m (perpendiculares ao molhe, mas descrevendo, depois, curva com convexidade virada para terra), distanciados 200 m uns dos outros, tiveram como consequência graves perturbações nas correntes do baixo estuário, as quais tornaram o porto instável e o ancoradouro em frente ao cais muito agitado.

A instabilidade da Barra do Mondego seria sentida até aos meados do século XX. Várias foram as obras para evitar o assoreamento e a dificuldade de navegação. Como consequência verificou-se a migração da linha de costa na zona norte do porto e erosão na zona da barra.

PESQUISA DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA

Documentação Cartográfica.

O levantamento toponímico e cartográfico permite identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias, locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais. No caso em apreço, foi possível identificar cartografia do século XIX com potencial de navegação.

Efetivamente, se do ponto de vista toponímico pouco acrescenta à paisagem marítima, a variação morfológica da restinga da ponto do cabedelo, permite-nos antever a dificuldade de aproximação e de flanquear o estuário da barra do Mondego. É particularmente interesse a sucessão de levantamentos hidrográficos entre 1801 e 1860, que registam rápida evolução e migração da linha de costa para o mar.



Figura 4: Francisco Maria Pereira da Silva – Quadros que mostram o Estado da Barra e Porto da Figueira desde 1801 até 1860. Biblioteca Nacional

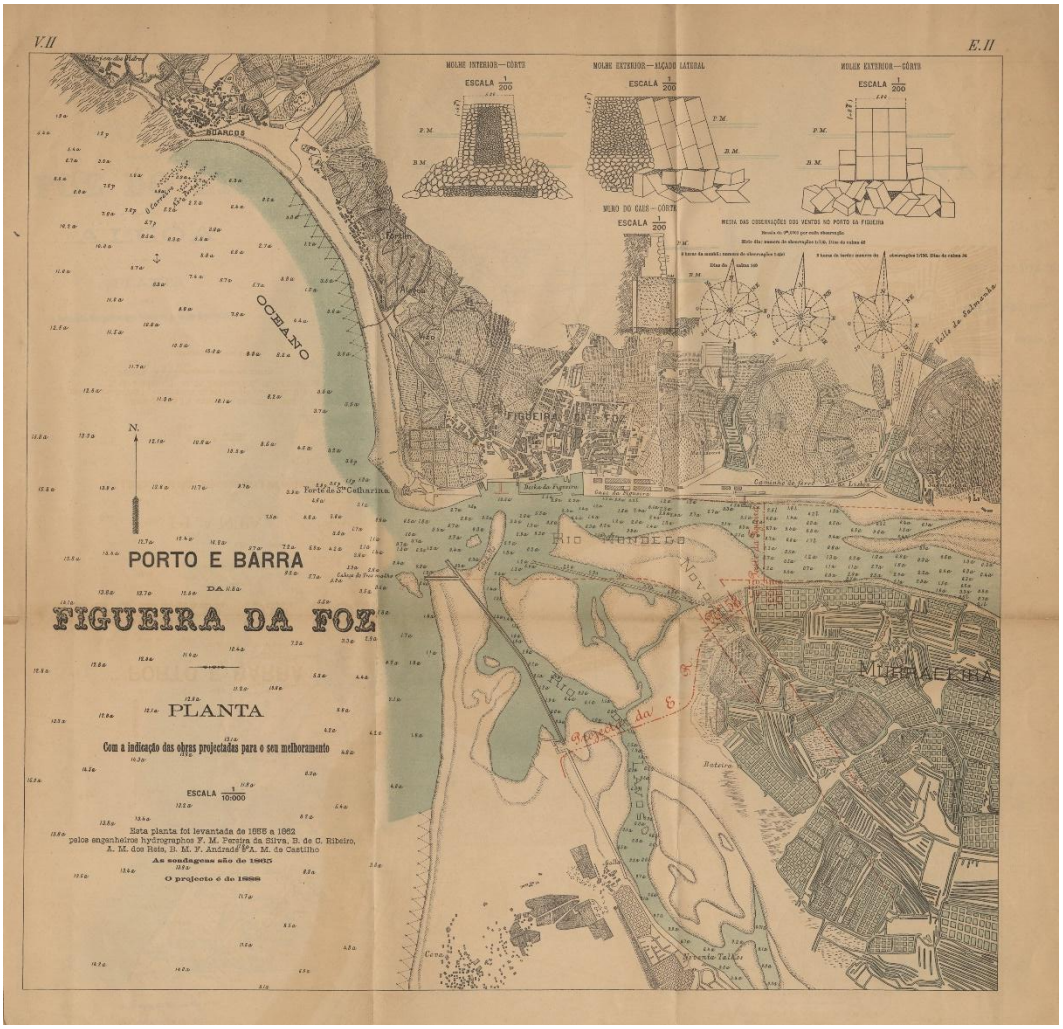


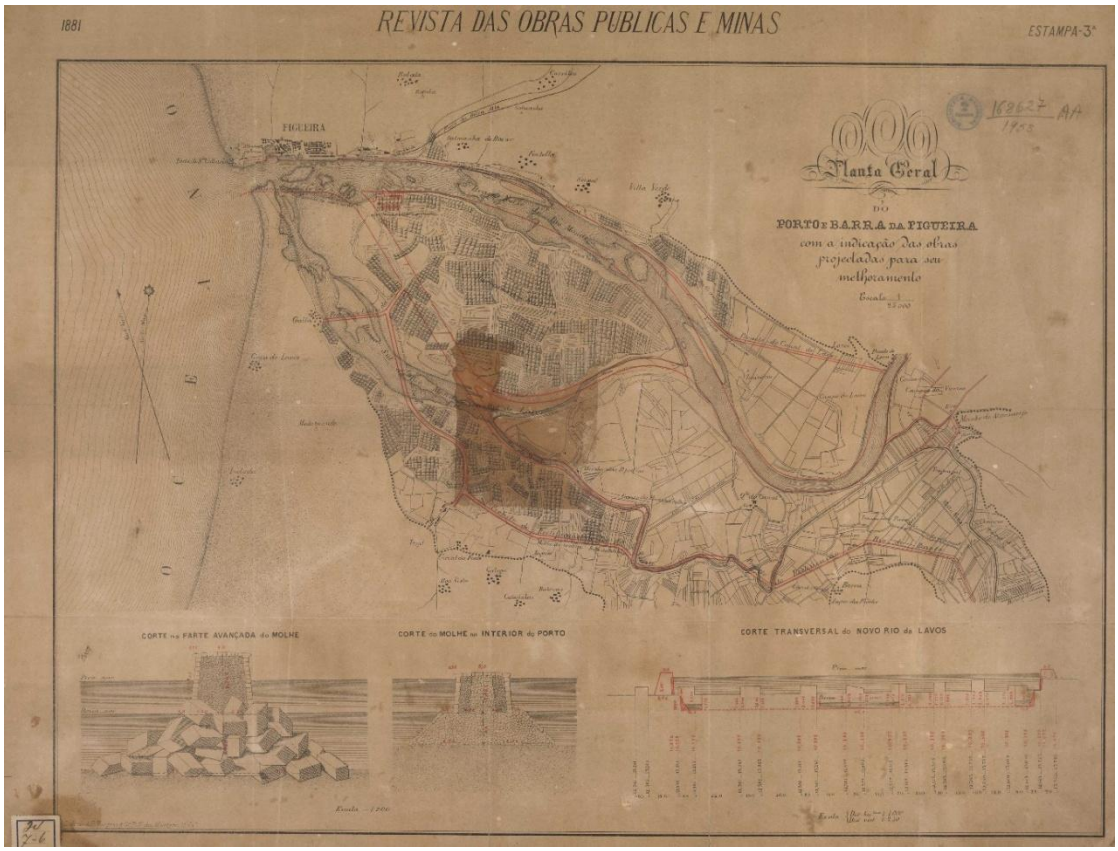
Figura 5: Adolfo Loureiro – Porto e Barra da Figueira da Foz (1855-1862). Os portos marítimos de Portugal e Ilhas adjacentes, vol II. Biblioteca Nacional

Nos exemplos cartográficos consultados, até 1850, estão referidos fundeadouros internos, ao passo que o projeto de Adolfo Loureiro regista, em 1865, um fundeadouro exterior, em frente a Buarcos, próximo de uma zona de peguilhos designada por Carreiro das Portas.

Para a área em estudo, são particularmente elucidativos os projetos de regularização das margens do rio Mondego que, pelo menos desde o final do século XVIII, têm vindo a ser desenvolvidos e que nos permitem estabelecer uma cronologia do encanamento do rio, com o duplo objetivo de estabilizar a barra e prevenir as cheias que se faziam sentir em invernos mais rigorosos, como demonstra a Planta de Folque, levantada em 1858 e atualmente conservada no Arquivo Histórico Ultramarino (Anexo II).

Tabela 1: Fontes cartográficas consultadas

Arquivo	Documento	Descrição
Biblioteca Nacional	ca-406-v_0000_capa-capa_t24-C-R0150 (1)	Conjunto de Mapas que demostram o estado da barra e porto da Figueira entre 1801 e 1860, obras e relatórios datados de 1890. Autoria Francisco Maria Pereira da Silva, capitão de fragata.
	ca-4326-v_0000	Descrição do Porto da Figueira da foz da autoria de Adollpho Loureiro, 1905
Historico e Ultramarino	PT-AHU-CARTI-076-00012_m0001; PT-AHU-CARTI-076-00012_m0001	Plano Hidrrografico da Barra e Porto da Figueira, pelo General F. Folque, 1880
	PT-AHU-CARTI-076-00014_m0001	Planta Provisoria dos Campos Inundados pelas Maximas cheias do Mondego, General F. Folque, 1858
Hidrográfico	A12-17_300_dissemination	Plano topografico e Hydrográfico para o projeto de abertura da Barra da Figueira da Foz, 1º Tenente Luis Gomes de Carvalho, 1795
	A12-18_300_dissemination	Plano Hydrographico do Porto da Figueira da Foz, 1909
Biblioteca e Arquivo Historico das Obras Publicas	cart168627	Planta geral do porto da barra da Figueira com a indicação das obras projectadas para seu melhoramento, 1881
	cart514095	Mapa da Barra da Figueira, S/ data
Biblioteca da Universidade de Coimbra	UCBG-NC-0877_0000_t24-C-R0150	Embocadura do Rio Mondego
	UCBG-NC-1500_0000_t24-C-R0150	Planta Geral do Rio Mondego Entre a Figueira e a Foz do Dão, 1880



1 - Figura 6: Plano Hidrográfico do Porto e Barra da Figueira, Filipe Folque, 1880. Atente-se no Esporão de Entre-Bocas, junto à ilha da Murraceira; no paredão de regularização da margem esquerda, no cabedelo; e à regularização da margem direita, junto da cidade (Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas).

Apesar da toponímia não os fornecer grandes dados, o levantamento hidrográfico permite-nos verificar o assoreamento existente nesta zona do Mondego.

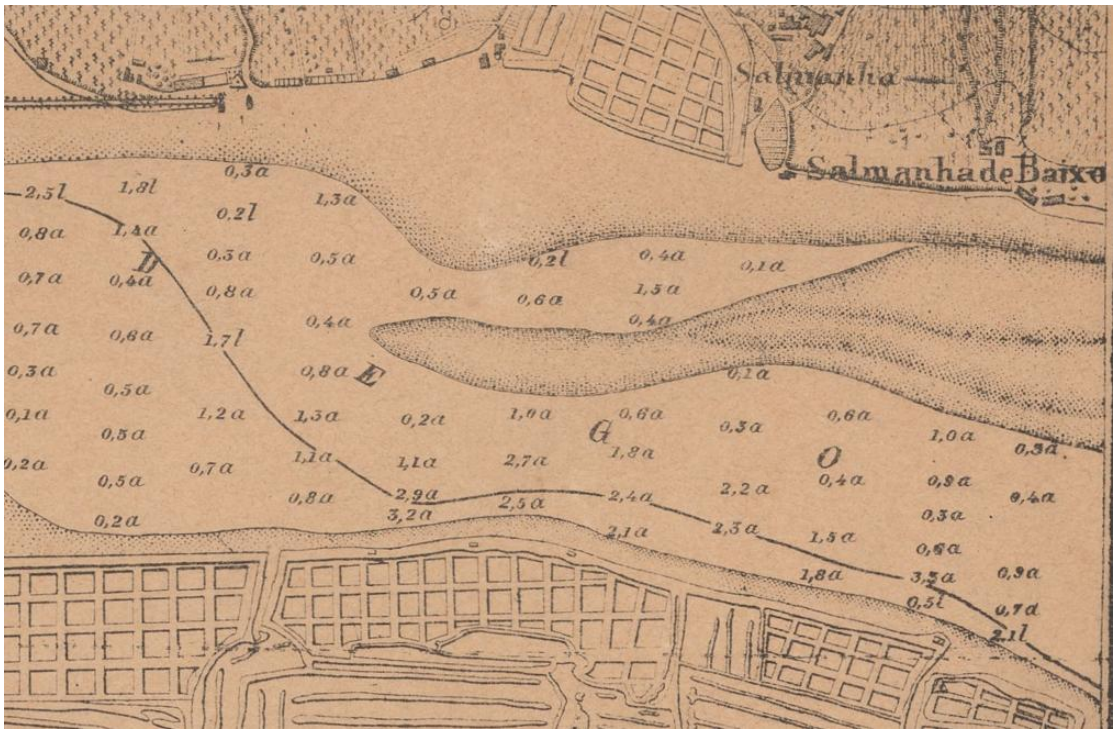


Figura 7: pormenor Plano Hidrrografico da Barra e Porto da Figueira, pelo General F. Folque, 1880, AHU

Efetivamente, na zona onde se situa o projeto da Bioadvance, a profundidade máxima seria, neste troço do Mondego, cerca de 2,4 metros junto à margem sul e 1,3 metros junto à margem norte, o que atesta a necessidade de, pelo menos desde o século XIX, proceder a dragagens.

Sistematização da informação da arqueologia náutica e subaquática.

Dentro deste enquadramento, sobretudo para os bens culturais subaquáticos, o nosso conhecimento é impreciso e limitado aos naufrágios históricos ocorridos perto e com referência à Figueira da Foz - especificamente os que são sistematizados através da base de dados Endovélico do PC,IP, arquivos CNANS, vulgo Carta Arqueológica Subaquática Nacional, nas recolhas no Arquivo Central de Marinha, na consulta ao United Kingdom Hydrographic Office e ainda na recolha prévia realizada pelo projeto Aeoheritage.

Nas tabelas seguintes conseguimos ter uma primeira síntese dos naufrágios ocorridos na Barra do Mondego.

Dos 87 naufrágios listados na Tabela 1, todos são referentes a orientação: Buarcos, Lavos, cabedelo ou entrada da barra do Mondego.

Destes, registamos a ausência de 13 registos de naufrágios que se encontram referenciados no wrecksite.eu. Para este relatório preliminar, a sua importância é relativa tratando-se de coordenadas geográficas de aproximação à barra. No entanto, mesmo estas têm que ser lidas com cautela, pois segundo recente trabalho académico apresentam um erro de posição de 100 metros.

ID	Ano	Designação	Fonte	CNS	CA
1	----	romanos	Endovélico	22394	
2	Sécul XVI	“La Piedade”	Endovélico	22671	
3	1651	“N.S. da Conceição”	Endovélico	22576	
4	1652	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1559
5	1652	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1560
6	1698	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1561
7	1698	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1562
8	1699	“Duc de Bretagne”	Endovélico	29148	
9	1701	indeterminado	Endovélico	29149	
10	1710	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1564
11	1710	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1565
12	1711	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1567
13	1732	“Saint François”	Endovélico	29144	
14	1754	“Saint Ursule”	Endovélico	29143	

15	1777	Nossa Senhora da Oliveira e Santo António	Endovélico	29140	
16	1786	indeterminado	Endovélico	29145	
17	1787	“Maria”	Endovélico	29410	
18	1787	indeterminado	Endovélico	30662	
19	1788	“Senhor Ressuscitado	Endovélico	30801	
20	1790	“Fair Eleanor”	Arquivo CNANS (1)		1792
21	1791	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		1747
22	18--	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		4451
23	1804	indeterminado	Endovélico	29552	
24	1806	“Madre Deus”	Arquivo Digital da CM Figueira da Foz		
25	1829	“Flor da Atouguia”	Endovélico	29142	
26	1832	“Lherne”	Arquivo CNANS (1)		4057
27	1832	indeterminado	Endovélico	29141	
28	1833	Senhoora da Misericordia	Arquivo CNANS (1)		4056
29	1833	“Maria Therese”	Arquivo CNANS (1)		4058
30	1837	“imperador”	Arquivo CNANS (1)		3740
31	1840	Ex - voto	Endovélico	29407	
32	1841	“Susana”	Arquivo CNANS (1)		4062
33	1841	“Dido”	Arquivo CNANS (1)		4063
34	1841	“Nova Bonfina”	Arquivo CNANS (1)		4390
35	1844	“Michael”	Arquivo CNANS (1)		3868
36	1844	“Chatham”	Arquivo CNANS (1)		4088
37	1847	“Paqueta de Setubal”	Arquivo CNANS (1)		4095
38	1854	“Protection”	Arquivo CNANS (1)		2557
39	1854	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		2559
40	1854	“Feliz Maria”	Arquivo CNANS (1)		2695
41	1857	“Angelica”	Arquivo CNANS (1)		2606
42	1857	“Canops”	Arquivo CNANS (1)		2616
43	1857	“sister”	Arquivo CNANS (1)		2617
44	1857	“Sousa”	Arquivo CNANS (1)		2618
45	1857	“S. Joaquim I”	Arquivo CNANS (1)		2620
46	1857	“Improviso”	Arquivo CNANS (1)		2621
47	1857	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		2622
48	1858	“Cesar”	Arquivo CNANS (1)		2687
49	1858	“Aretic”	Endovélico	31152	
50	1858	“Voador do Mondego”	Endovélico	31153	
51	1858	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		27724
52	1860	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)		2987
53	1860	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)		2996
54	1860	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)		3036
55	1861	“selina”	Arquivo CNANS (1)		2932
56	1861	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)		3088
57	1863	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		2738
58	1863	Nova União	Arquivo CNANS (1)		2888
59	1863	“Marise”	Arquivo CNANS (1)		3509
60	1867	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)		3183
61	1868	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		3189
62	1869	indeterminado	Arquivo CNANS (1)		3249

63	1870	"Torcato"	Arquivo CNANS (1)	3341
64	1870	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	3520
65	1871	"indeterminado"	Arquivo CNANS (1)	4084
66	1872	"Nelson"	Arquivo CNANS (1)	3650
67	1872	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)	3651
68	1872	"Oliveira"	Arquivo CNANS (1)	3672
69	1874	"Massini"	Arquivo CNANS (1)	3991
70	1876	"Nord"	Arquivo CNANS (1)	4125
71	1876	"Cruz"	Arquivo CNANS (1)	5078
72	1877	"Maggie"	Arquivo CNANS (1)	4434
73	1878	"Mariana Baustead"	Arquivo CNANS (1)	4127
74	1878	"S.Zuan Evangelsta"	Arquivo CNANS (1)	4129
75	1878	"Marianne"	Arquivo Digital da CM Figueira da Foz	
76	1893	"Lidador"	Arquivo CNANS (1)	4129
77	1903	"Aportuguesa"	Arquivo CNANS (1)	4173
78	1905	"Cygnet"	Arquivo CNANS (1)	4183
79	1911	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8971
80	1917	Indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8410
81	1919	"Cecile Fram"	Arquivo CNANS (1)	4279
82	1919	"Aud"	Arquivo CNANS (1)	4280
83	1939	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8589
84	1940	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8977
85	1945	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8758
86	1944	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	4336
87	1946	indeterminado	Arquivo CNANS (1)	8809

Tabela 2: Quadro de recolha dos naufrágios históricos

(1) – Referente a Carta Arqueológica Subaquática Nacional que não se encontra no sistema de inventário *endovélico*



Figura 8: Distribuição dos naufrágios históricos de acordo com as coordenadas obtidas através do Wrecksite.eu

Analisando por tipologia de navio, registamos alguma imprecisão ou ausência de informação nos dados a que tivemos acesso. Ou seja, os indefinidos que são apresentados no gráfico seguinte podem ter outra leitura se avaliados a partir das fontes primárias, algo que para este PATA não era possível realizar.

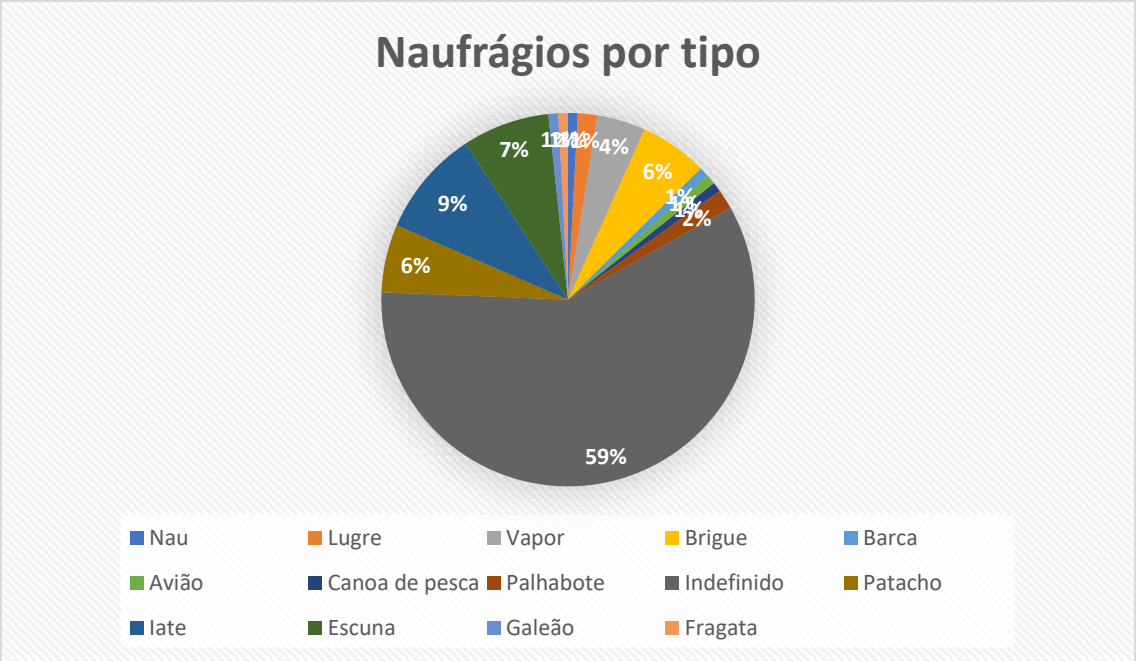
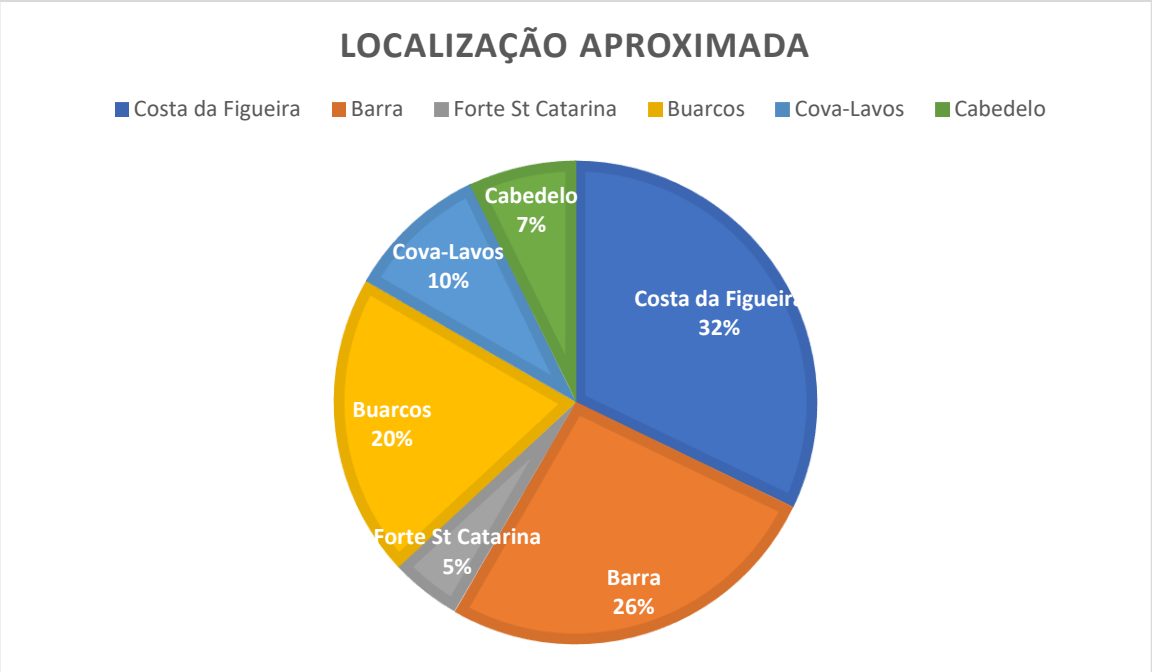


Gráfico 1: Naufrágios por tipologia de navios

Ainda assim, é possível concluir a maior percentagem de iates (9%), Escunas e Patachos naufragados perto da barra do mondego. O que nos pode, em razão, dar uma primeira hipótese de dificuldade de acesso ao porto da Figueira.

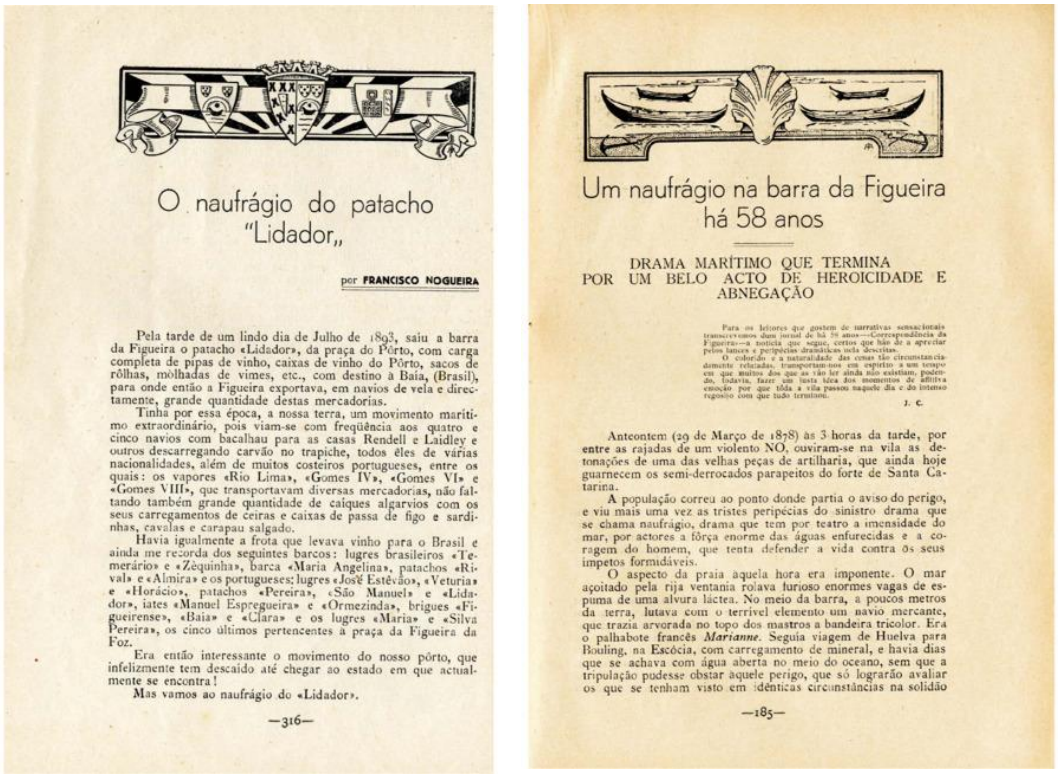
Não obstante, como sabemos, o acontecimento naufrágio não é um processo estático. Ou seja, toda a ação desde o momento em que se inicia a perda até ao seu depósito no fundo pode ocorrer com um gradiente de dispersão onde se deve incluir variantes como o deslocamento do navio, a coluna de água, correntes de superfície, meio coluna e do fundo oceânico. Ainda como variante, não nos podemos esquecer do tipo de ocorrência.

Apesar do indefinido ser maior percentagem das ocorrências, esta reflete a opção metodológica da designação “afundamento” descrito nas fontes secundárias consultadas ter sido por nós reduzido ao indefinido por ausência de critérios que permita relacionar a causa do naufrágio.



No que diz respeito à localização do acidente marítimo, e com as reservas metodológicas que esta simples interpretação possa ter, o índice maior é para uma descrição geral do local do naufrágio, ainda que, a referência a zonas precisas como Forte Sta Catarina e Cabedelo tenham expressão.

As mesmas fontes, ainda que por vezes imprecisas na localização exata dos naufrágios são, à semelhança da descrição do naufrágio do Palhabote Marianne, essenciais para compreendermos o movimento hidrológico da barra: "*os aspecto da praia àquela hora era imponente. O mar açoitado pela rija ventania rolava furioso enormes vagas de espuma de uma alvura láctea. No meio da barra, a poucos metros da terra, lutava com o terrível elemento um navio mercante (…) havia adia que se achava com água aberta no meio do oceano (…)*". Outro exemplo vindo da descrição do naufrágio do Patacho Lidador permite-nos antever as distancias que restos de uma embarcação pode percorrer após o acidente*: " (…) rebentou a amarra e o navio veio garrando até à praia dos banhos, em frente da actual casa do chá, antiga fonte dos Soldados, onde bateu fortemente na areia e se desfez num instante (…) O escaler deu à costa no Cabedelo, e foi mais tarde adquirido em leilão (…)".*



O naufrágio do patacho "Lidador„

por FRANCISCO NOGUEIRA

Pela tarde de um lindo dia de Julho de 1893, saiu a barra da Figueira o patacho «Lidador», da praça do Pôrto, com carga completa de pipas de vinho, caixas de vinho do Pôrto, sacos de rôlhas, môlhadas de vimes, etc., com destino à Baia, (Brasil), para onde então a Figueira exportava, em navios de vela e directamente, grande quantidade destas mercadorias.

Tinha por essa época, a nossa terra, um movimento marítimo extraordinário, pois viam-se com freqüência aos quatro e cinco navios com bacalhau para as casas Rendell e Laidley e outros descarregando carvão no trapiche, todos êles de várias nacionalidades, além de muitos costeiros portugueses, entre os quais: os vapores «Rio Lima», «Gomes IV», «Gomes VI» e «Gomes VIII», que transportavam diversas mercadorias, não faltando também grande quantidade de caíques algarvios com os seus carregamentos de ceiras e caixas de passa de figo e sardinhas, cavalas e carapau salgado.

Havia igualmente a frota que levava vinho para o Brasil e ainda me recorda dos seguintes barcos: lugres brasileiros «Temerário» e «Zèquinha», barca «Maria Angelina», patachos «Rival» e «Almira» e os portugueses: lugres «José Estêvão», «Veturia» e «Horácio», patachos «Pereira», «São Manuel» e «Lidador», iates «Manuel Espregueira» e «Ormezinda», brigues «Figueirense», «Baia» e «Clara» e os lugres «Maria» e «Silva Pereira», os cinco últimos pertencentes à praça da Figueira da Foz.

Era então interessante o movimento do nosso pôrto, que infelizmente tem descaído até chegar ao estado em que actualmente se encontra!

Mas vamos ao naufrágio do «Lidador».

—316—

Um naufrágio na barra da Figueira há 58 anos

DRAMA MARÍTIMO QUE TERMINA POR UM BELO ACTO DE HEROICIDADE E ABNEGAÇÃO

Para os leitores que gostem de narrativas sensacionais transcrevemos dum jornal de há 58 anos—Correspondência da Figueira—a notícia que segue, certos que hão de a apreciar pelos lances e peripécias dramáticas nela descritas.

O colorido e a naturalidade das cenas tão circunstanciadamente relatadas, transportam-nos em espírito a um tempo em que muitos dos que as vão ler ainda não existiam, podendo, todavia, fazer um lista idea dos momentos de aflitiva emoção por que tôda a vila passou naquele dia e do intenso regosijo com que tudo terminou.

J. C.

Anteontem (29 de Março de 1878) às 3 horas da tarde, por entre as rajadas de um violento NO, ouviram-se na vila as detonações de uma das velhas peças de artilharia, que ainda hoje guarnecem os semi-derrocados parapeitos do forte de Santa Catarina.

A população correu ao ponto donde partia o aviso do perigo, e viu mais uma vez as tristes peripécias do sinistro drama que se chama naufrágio, drama que tem por teatro a imensidade do mar, por actores a fôrça enorme das águas enfurecidas e a coragem do homem, que tenta defender a vida contra os seus impetos formidáveis.

O aspecto da praia àquela hora era imponente. O mar açoitado pela rija ventania rolava furioso enormes vagas de espuma de uma alvura láctea. No meio da barra, a poucos metros da terra, lutava com o terrível elemento um navio mercante, que trazia arvorada no topo dos mastros a bandeira tricolor. Era o palhabote francês *Marianne*. Seguia viagem de Huelva para Bouling, na Escócia, com carregamento de mineral, e havia dias que se achava com água aberta no meio do oceano, sem que a tripulação pudesse obstar àquele perigo, que só lograrão avaliar os que se tenham visto em idênticas circunstâncias na solidão

—185—

Figura 9: Descrição dos naufrágios do Patacho Lidador (1893) e da Palhabote Marianne (1878). O FIGUEIRENSE. 1921-1922, 1960-1972. Arquivo Digital Figueira da Foz.

Dentro das descobertas arqueológicas, o quadro seguinte sintetiza a recolha da base de dados Endovélico.

ID	Designação	CNS
1	Canhão semi-oitavado	22609
2	Figueira da Foz-Canhões	28658
3	Figueira da Foz – Canhões Dragados	22630
4	Figueira da Foz 1	35032
5	Mar da Figueira da Foz - ânfora	24288
6	Buarcos - Fundeadouro	24320
7	Buarcos 1	24319
8	Cova de Lavos - Habitat submerso	23624

Tabela 3: Recolha Endovélico/CNANS/DGPC

Dos 8 sítios arqueológicos registados, 7 são aparentemente bens móveis, enquanto que o ID 8 é um bem imóvel como aquele que corresponde a Figura seguinte. Os restantes, pela informação disponível, tratam-se da recolha fortuita no âmbito do mergulho ou de antigos trabalhos de dragagens junto ao forte de Stª Catarina e dos navios de arrasto em

profundidades desconhecidas.



Figura 10: Palheiros da Cova Gala – Arquivo Municipal da CM Figueira da Foz (PT/MFIG/AF/001/001508)

Recolha de informação (consulta entidades e informação oral)

De forma a sistematizar a informação relativa ao património histórico-arqueológico da Figueira da Foz, foram estabelecidos contactos com diversas entidades. Verificou-se que uma parte significativa dos trabalhos existentes incide sobre o meio terrestre; ainda assim, no contexto das sucessivas intervenções portuárias realizadas ao longo das últimas décadas no rio Mondego, foram igualmente desenvolvidos estudos no âmbito da arqueologia náutica e subaquática.

Para além da produção estritamente arqueológica, destacam-se contributos de autores que abordaram outras dimensões relevantes para a compreensão histórica do território. Entre estes, refira-se o trabalho de Rui Cascão sobre as comunidades piscatórias de Buarcos e da Figueira da Foz, bem como os estudos de Pedro Proença Cunha relativos ao impacte das obras portuárias e das dragagens, e às consequentes alterações na dinâmica hidrossedimentar e na geomorfologia do rio.

Importa igualmente referir o contributo de Marco Penajoia, nomeadamente no estudo "A questão portuária em torno de Montemor-o-Velho", o qual, embora não incida diretamente sobre a área portuária da Figueira da Foz, evidencia a importância estruturante do rio Mondego como eixo de articulação entre o oceano e os territórios do interior, bem como o seu papel no desenvolvimento regional.

Por fim, destaca-se o contacto estabelecido com a Autoridade Portuária, que permitiu o acesso à cartografia relativa às dragagens de manutenção realizadas em 2024 e 2025, no âmbito do PSOEM e em conformidade com a DIA emitida em 2004, constituindo um contributo fundamental para a compreensão das dinâmicas recentes de transformação dos fundos estuarinos.

A informação recolhida encontra-se sistematizada no quadro seguinte:

Tipo de Entidade	Nome
Museu	Museu Dr. Santos Rocha - Marco Penajoia
Tutela do Património	Centro Nacional de Arqueologia Nautica e Subaquatica/PC,IP
	CCDR - Centro
Municipio	Câmara Municipal da Figueira da Foz
Empresa de Mergulho	Mergulhoceano – Comércio de material de mergulho Lda
Autoridade Portuária	Porto da Figueira da Foz

BIBLIOGRAFIA TÉCNICA

Em arquivo no Centro de Arqueologia Náutica e Subaquática (CNANS) do PC,IP estão em reserva para consulta estudos e projetos de investigação que se revelam com fonte de informação técnica

Tabela 4: Processos consultados no CNANS, PC,IP

Processo	Título	CNS	CA
2004/116	EIA da Central de Ciclo Combinado da F. F.		
2004/109	EIA da Lagoa da Vela - Quiaios		
2004/074	EN 109 - Substituição da Ponte da Gala, nos acessos à Ponte da F.F.		
2005/018	Plano de Pormenor para a zona do Galante no Município da FF		
2003/017	Achado fortuito de uma boca de fogo em bronze, octavada, na F.F.	22609	928

2001/106	Trabalhos arqueológicos realizados no âmbito do EIA do Terminal Papeleira Polivalente do Porto da F.F		
1986/005	Achado fortuito e recuperação de quatro canhões de ferro no canal da barra do rio Mondego (F. F) durante as dragagens em frente ao forte de Santa Catarina	22630	3704
1986/035	CIIAS 10 e N1.7 e N2.4 96 1 e 2 F.F, 26 a 28 de Abril e 3 a 5 de Maio de 1996		
1998/029	San Salvador - 1555 - Buarcos – F. F. - Sino de ""Colombo""" Buarcos 1	24319	6131
2002/092	Achado de canhão de ferro e outros de bronze no canal da barra do Rio Mondego - F. F	28658	9048
1998/089	Plano de Ordenamento e Expansão do Porto da F.F		
1999/093	Achado fortuito de um canhão no rio Mondego frente à F.F por Paulo Fernando Valente Oliveira e Mário Fernando Reis dos Santos		8975
2000/035	Figueira da Foz 1. Achado fortuito de alguns fragmentos de cerâmica recolhidos pelas redes do arrastão ""Marola""	35032	5426
2002/066	ECOSSISTEMA - Parque eólico português - Barra do Tejo / Bugio e Figueira da Foz"		
2002/149	Proposta de definição do âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal de Recepção de Produtos Betuminosos no porto da F. F		
2003/045	Missão Figueira da Foz 2003		
2004/013	Obras de melhoria das condições de abrigo nos cais do sector comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da F. F		
2008/059	Pesquisa de depósitos minerais no Domínio Marítimo - F. F		
2015/030	EIA - Estudos de viabilidade do aprofundamento da barra, canal de navegação e bacia de manobras do Porto da F. F	42625	
2021/003	Ponte sobre o canal central do Rio Mondego (Rota EUROVELO), F.F		
2021/006	EIA - Praia de Cova-Gala - Costa de Lavos - F. F		
2022/047	Projeto Geral - 21_45_LIFE - Barreira em Estacaria de Madeira, Herdeiros da Marinha - F.F		
2024/019	Colocação de boia ondógrafo na zona de aproximação ao Porto da F. F-TUPEM"		
2003/149	Estudo de Impacte Ambiental do projecto Metropolitano Ligeiro do Mondego		

Estudos analisados:

PENAJOIA, M.; SIMPLICIO, C. (2022) Projeto Geral - 21_45_LIFE - Barreira em Estacaria de Madeira, Herdeiros da Marinha. Câmara Municipal da Figueira da Foz

NEMUS (2023) PE E EIA DA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIA NO TROÇO COSTEIRO A SUL DA FIGUEIRA DA FOZ (COVA-GALA – COSTA DE LAVOS

SIMPLÍCIO, C. e BATISTA, B. (2019) - EIA-PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ APROFUNDAMENTO DA BARRA, CANAL DE ACESSO E BACIA DE MANOBRA PATRIMÓNIO CULTURAL RELATÓRIO FINAL.

ESGEMAR, S.A. (2019) - Estudo Geofísico com magnetómetro y sónar para proyecto arqueológico en Figueira da Foz, ESGEMAR, S.A. – Estudios Geologicos Marinos, Abril 2019.

PINHEIRO, L.M. (2017) - Campanha de Prospecção Geofísica pelo Método de Reflexão Sísmica, no Canal Principal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz, Dezembro 2017, Universidade de Aveiro.

LOUREIRO, V., HERMOSILHA, H., ALVES J.G. (2006) - Relatório da prospecção arqueológica subaquática e mapeamento dos afloramentos rochosos por detecção remota no âmbito do Projecto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz (Molhe Norte), Trabalhos do CNANS 38, IPA e CNANS.

MAGALHÃES, I. (2009) - Obras de Melhoria das condições de Abrigo no Cais do sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao porto da Figueira da Foz (Molhe Norte), Relatório Final de Verificação de Anomalias e Alvos, Arqueologia Subaquática e Naval.

RODRIGO, R., TARECO, H., BLOT, J.Y., ALVES, J. (2003) - Relatório de missão de prospecção arqueológica por detecção remota e verificação subaquática Terminal Papeleiro do Porto da Figueira da Foz. Trabalhos do CNANS 13, IPA e CNANS.

CANINAS, J.C., SIMPLICIO, C., (2001) – Estudo de Impacte Ambiental do Terminal Papeleiro Polivalente do Porto da Figueira da Foz. Relatório sobre a Avaliação da Componente Património Arqueológico e Etnográfico.

Destes, dois estudos (Caninas e Simplício, 2001; Rodrigo et al., 2003) sobrepõem-se à AID e à AII da Biodadvance, enquanto outros dois apresentam sobreposição parcial (Cândida, 2019; Penajoia, 2024).

Apesar de apenas o relatório da missão de 2003, coordenado por Ricardo Rodrigo, apresentar métodos semelhantes e dados comparáveis, foram registadas 14 anomalias magnéticas e 36 topográficas. Durante os trabalhos arqueológicos realizados para validação destes alvos, não se registaram quaisquer evidências de natureza cultural.

Comparando com o levantamento efetuado em 2026, observa-se uma menor concentração de alvos, o que demonstra a variabilidade do fundo submerso.

Se acrescentarmos o facto de a zona de estudo ter sido alvo de dragagens até à cota estabelecida em 2003, a probabilidade de existência de património arqueológico é praticamente nula. Por outro lado, não foi identificado, nos arquivos do CNANS, qualquer procedimento ou requerimento com vista ao acompanhamento arqueológico das primeiras dragagens. Este último aspeto deverá ser assumido como uma lacuna no conhecimento e

como resultado da ausência de articulação, à data, entre o CNANS/IPA e a administração do porto da Figueira da Foz.

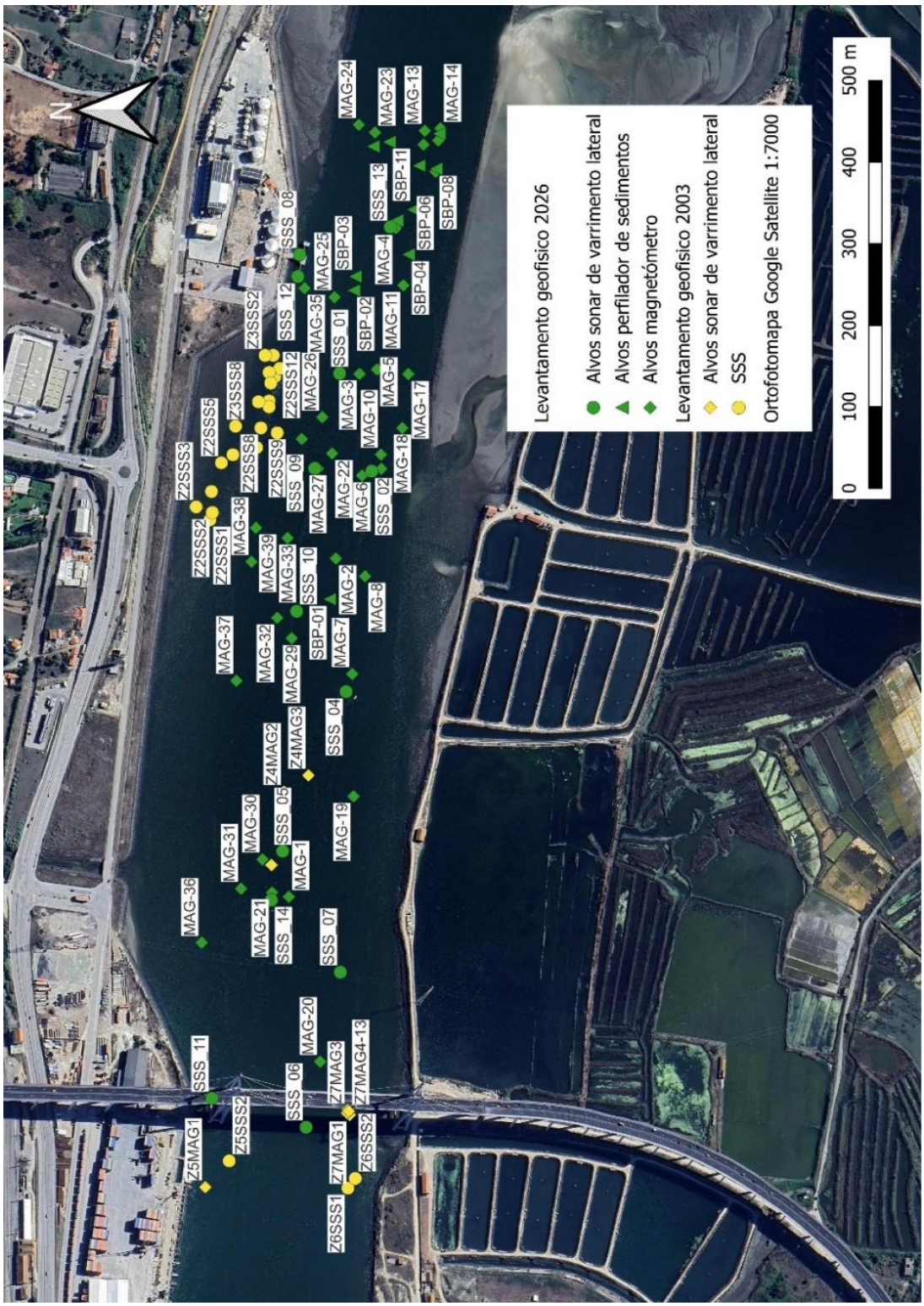


Figura 11: Mapa Comparativo entre o resultado dos levantamentos da prospeção geofísica de 2003 e de fevereiro 2026

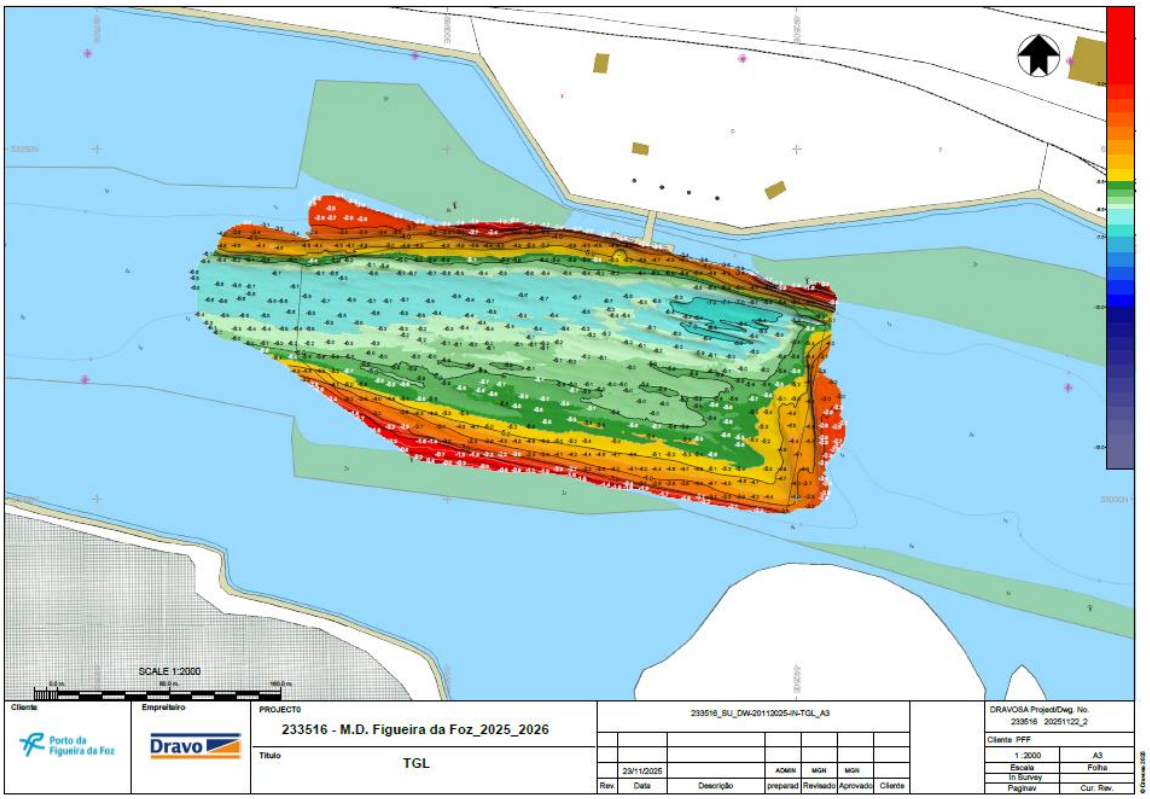


Figura 12: resultado da dragagem de manutenção realizada em dezembro de 2025. As cotas maxima é ligeiramente acima dos – 7 metros

RESULTADOS DA PROSPEÇÃO POR MÉTODO GEOFÍSICO

A campanha de prospeção geofísica foi realizada no dia 24 de fevereiro de 2026, tendo como objetivo a recolha de dados para caracterizar o fundo e o subsolo da área de estudo. Durante o levantamento foram utilizados diferentes equipamentos e metodologias de aquisição de dados geofísicos. O Anexo 1 contem a informação detalhada do levantamento efetuado

O posicionamento e navegação foram realizados com um sistema GPS Stonex S-850A, com correções diferenciais em tempo real provenientes da estação MVEL da Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS (RENEP), garantindo uma precisão submétrica. O sistema foi ligado a um computador com o software Hypack 2025, que permitiu a navegação e a georreferenciação em tempo real dos dados adquiridos. Durante a campanha, o magnetómetro foi rebocado pela embarcação, sendo a sua posição calculada com base no comprimento do cabo de reboque, fixado em 10 m, e na profundidade do sensor.

Para o levantamento magnetométrico foi utilizado um magnetómetro marinho Marine Magnetics Explorer, rebocado a uma velocidade aproximada de 3 nós e com capacidade de

aquisição até 2 medições por segundo. Foram realizados 10 perfis espaçados 20 m, perfazendo cerca de 11,7 km de levantamento. O objetivo desta técnica foi identificar variações do campo magnético terrestre causadas por objetos ferromagnéticos, como estruturas metálicas ou detritos. As leituras foram registadas juntamente com a posição geográfica e posteriormente filtradas para representar as variações espaciais da intensidade do campo magnético.

Foi também realizada sísmica de reflexão com perfilador de sedimentos chirp (Knudsen 3200), que permite obter registos contínuos do fundo e do subsolo, evidenciando a estratigrafia sedimentar e possíveis objetos enterrados. Após a aquisição, os dados foram processados e interpretados com os programas SonarWiz Map e Hypack Subbottom Processing, permitindo identificar anomalias no subsolo, geralmente representadas nos perfis sísmicos sob a forma de hipérbolas de reflexão. Estas anomalias foram posteriormente georreferenciadas para elaborar um mapa da sua distribuição.

Por fim, realizou-se um levantamento com sonar de varrimento lateral (GeoScan 2491) de dupla frequência 400–900 kHz, com o objetivo de identificar objetos e estruturas presentes no fundo. O levantamento foi efetuado com cobertura total da área de estudo, através de 5 linhas paralelas, com um alcance de 40 m para cada lado da embarcação, totalizando cerca de 4,44 km de perfis.

No conjunto, a utilização integrada de magnetometria, sísmica de reflexão e sonar de varrimento lateral permitiu caracterizar tanto o fundo como o subsolo da área estudada, identificando possíveis objetos, estruturas e anomalias presentes na zona em estudo e que serão objeto de validação e caracterização arqueológica visual através de mergulhos com recurso ao escafandro autónomo.



Figura 13: Zona de estudo (área de impacte direto e indireto)

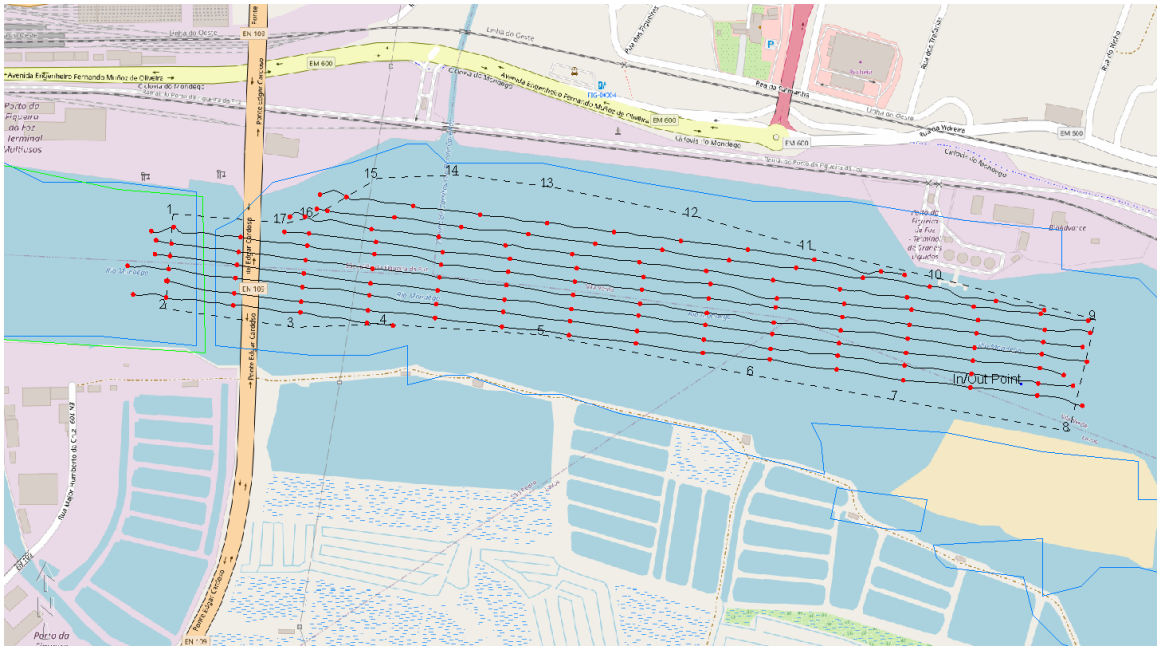


Figura 14:Fiadas e Levantamento com recurso a magnetómetro e perfilador de sedimentos

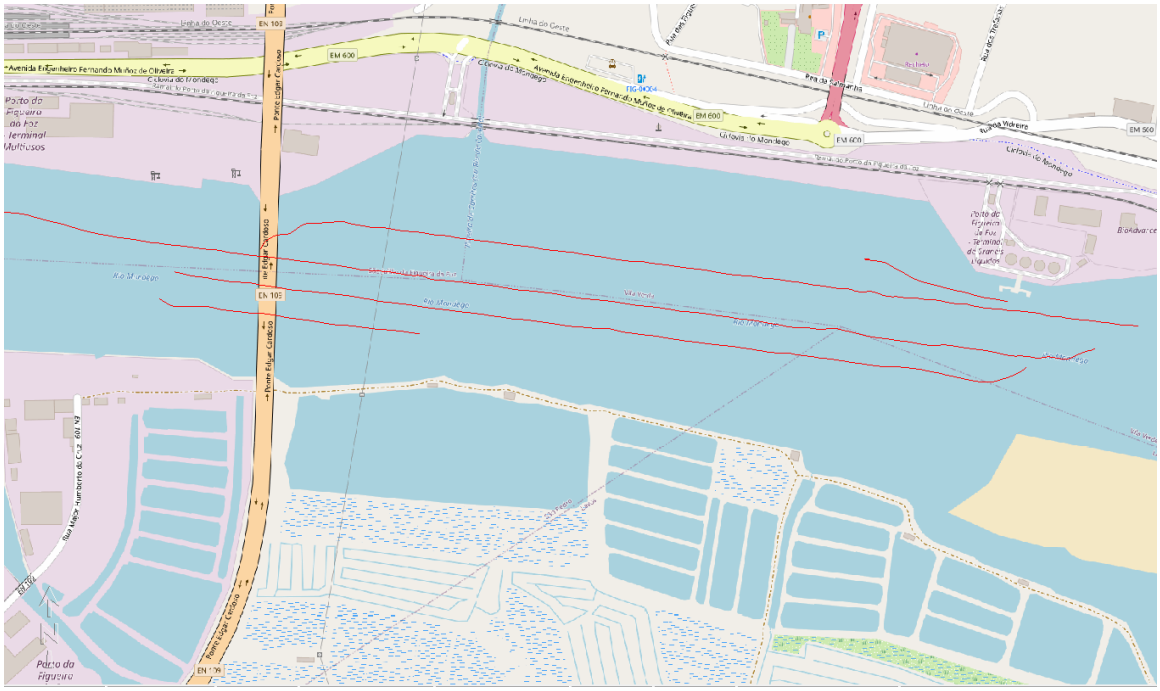


Figura 15: Fiadas e levantamento com sonar de varrimento lateral

Levantamento com recurso ao Magnetómetro

O levantamento magnetométrico permitiu identificar vários pontos onde se registam variações elevadas do campo magnético, assinalados no respetivo plano. Estas variações estão geralmente associadas à presença de objetos de natureza ferromagnética ou a agrupamentos de objetos com elevada suscetibilidade magnética, podendo diferentes linhas de levantamento registar intensidades distintas para a mesma anomalia.

A análise dos resultados permitiu identificar anomalias que aparecem em várias linhas de aquisição próximas, indicando que podem corresponder à distorção magnética causada por um mesmo objeto ou conjunto de objetos. Algumas destas anomalias coincidem com estruturas ou equipamentos existentes no local, como boias (MAG-1, MAG-6, MAG-7, MAG-9, MAG-10, MAG-21, MAG-27, MAG-28), balizas (MAG-4, MAG-14, MAG-15, MAG-23, MAG-40) e infraestruturas portuárias (MAG-35), que influenciam o campo magnético medido.

No total foram identificadas 40 anomalias magnetométricas, com intensidades que variam aproximadamente entre 1,7 nT e 1713 nT, muitas sem correspondência direta com elementos visíveis (MAG-2, MAG-3, MAG-5, MAG-8, MAG-11, MAG-12, MAG-13, MAG-16, MAG-17, MAG-18, MAG-19, MAG-20, MAG-22, MAG-24, MAG-25, MAG-26, MAG-29, MAG-30, MAG-31, MAG-32, MAG-33, MAG-34, MAG-36, MAG-37, MAG-38, MAG-39). Entre estas, as anomalias com enterramento nulo e sem associação a estruturas ou equipamentos, destaca-se: MAG-20, MAG-25, MAG-30, MAG-31, MAG-34, MAG-36. As restantes apresentam enterramento entre 1 e 3 metros nos sedimentos, enquanto as profundidades do rio na área de estudo variam aproximadamente entre -2,5 m e -7,9 m.

Em síntese, entre as anomalias identificadas, várias coincidem com boias de sinalização (verdes e vermelhas), balizas, ou estruturas portuárias, como o cais BioAdvance, que gera a anomalia de maior intensidade. Outras anomalias não apresentam correspondência direta com elementos visíveis, podendo estar associadas a objetos metálicos enterrados ou detritos presentes no fundo do estuário.



Figura 16: Anomalias de Magnetómetro selecionadas para verificação.

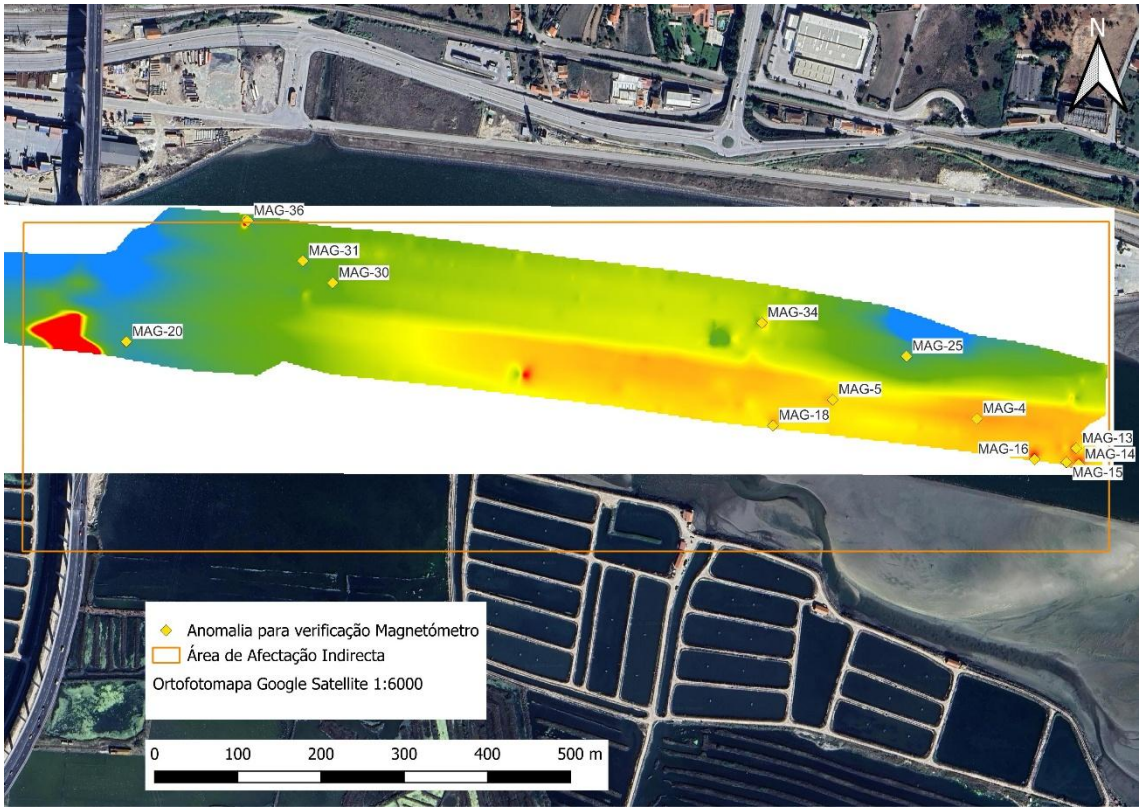
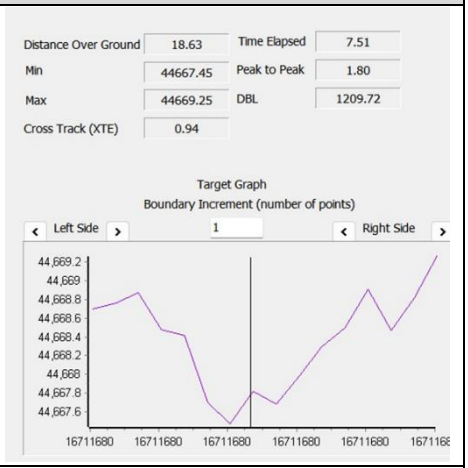
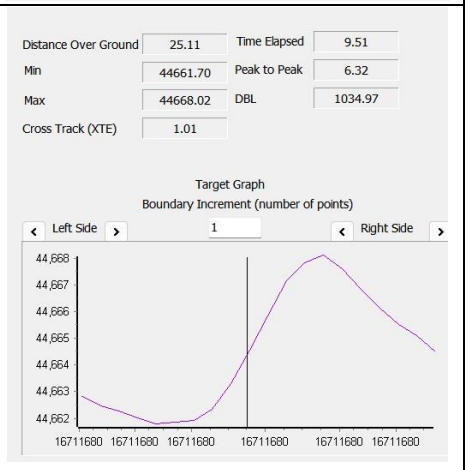
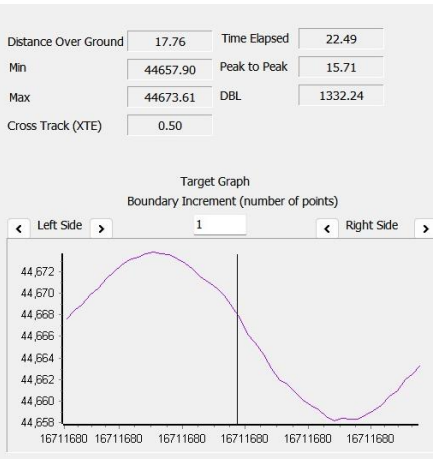
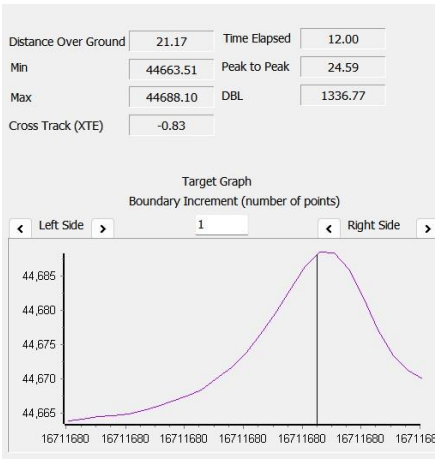
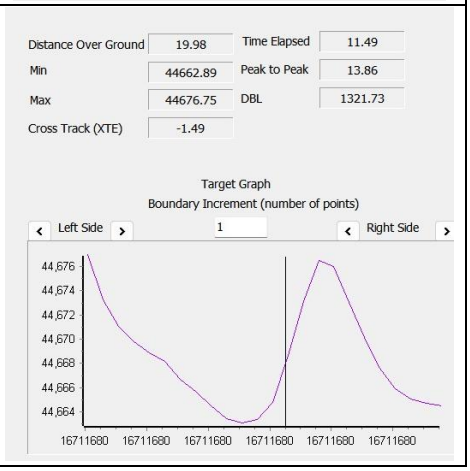


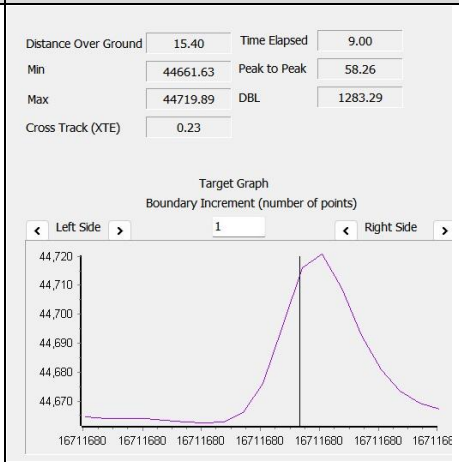
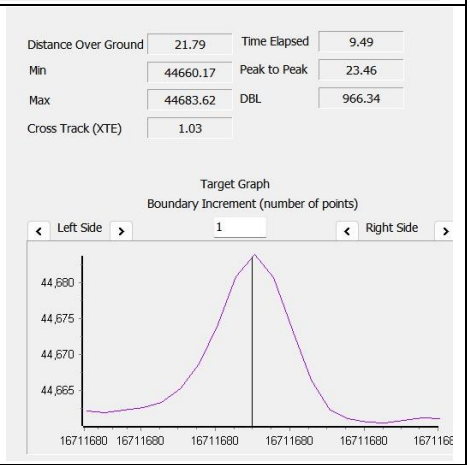
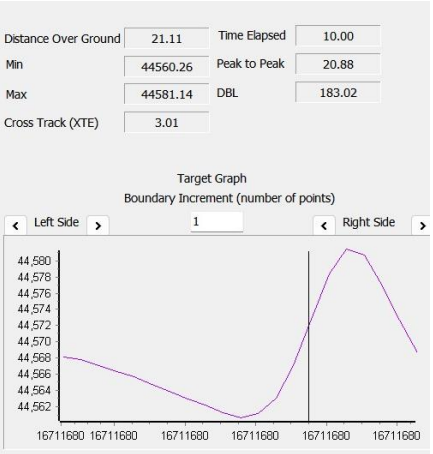
Figura 17: Mapa da variação magnética da área de estudo

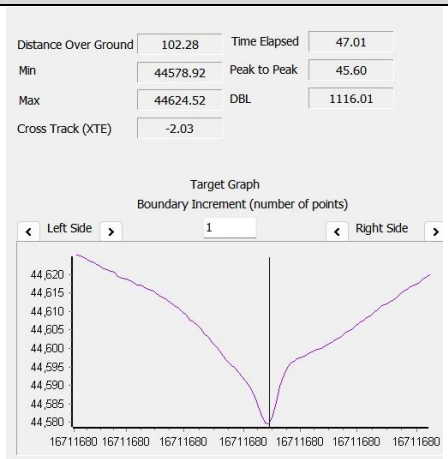
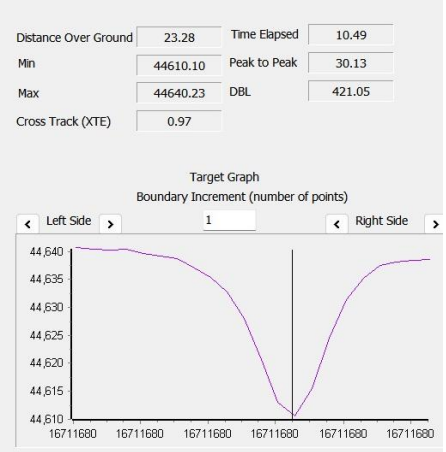
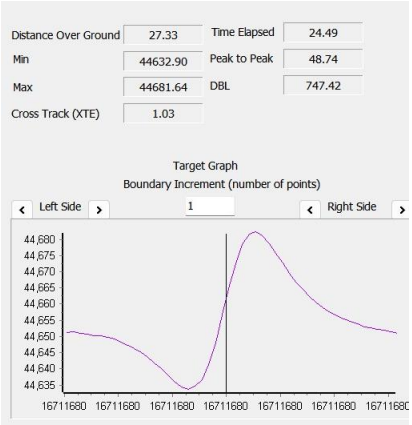
Estes resultados evidenciam a influência significativa das infraestruturas portuárias e dos elementos de sinalização náutica, bem como a presença de objetos enterrados ou detritos metálicos no fundo do estuário.

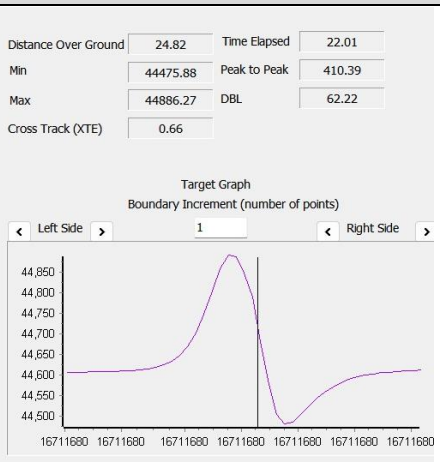
As anomalias identificadas como alvo potencialmente arqueológicos são sintetizadas na tabela seguinte.

Magnetometer Contact No.	X - ETRS89	Y - ETRS89	Anomalia [nT]
4	514366.45	4443810.62	
5	514372.02	4443789.3	

Magnetometer Contact No.	X - ETRS89	Y - ETRS89	Anomalia [nT]
13	514664.75	4443731.61	
14	514667.78	4443712.39	
15	514652.95	4443714.98	

Magnetometer Contact No.	X - ETRS89	Y - ETRS89	Anomalia [nT]
16	514614.61	4443718.22	
18	514300.2	4443758.26	
20	513523.15	4443857.22	

Magnetometer Contact No.	X - ETRS89	Y - ETRS89	Anomalia [nT]
25	514460.5	4443841.37	
30	513770.95	4443927.93	
34	514286.64	4443881.04	

Magnetometer Contact No.	X - ETRS89	Y - ETRS89	Anomalia [nT]
36	513668.75	4444002.02	

Levantamento com recurso ao Sonar de varrimento lateral

A partir dos registos sonográficos obtidos através do sonar de varrimento lateral, foram identificados 14 alvos no leito da área de estudo. Alguns destes correspondem a infraestruturas e equipamentos de sinalização náutica, como boias verdes e vermelhas (por vezes com as respetivas correntes de amarração), os duques de alba (este e oeste) e os pilares da ponte.

Além destes elementos identificados, foram também detetados vários objetos cuja natureza não pôde ser determinada com precisão. Entre estes encontram-se os alvos SSS_01, SSS_06, SSS_07, SSS_09, SSS_10 e SSS_13, classificados como objetos não identificados, bem como o alvo SSS_05, descrito apenas como objeto alongado. Estes podem corresponder a detritos, blocos, pequenas estruturas ou objetos parcialmente enterrados no fundo do estuário, cuja identificação não é possível apenas com base nos registos sonográficos.

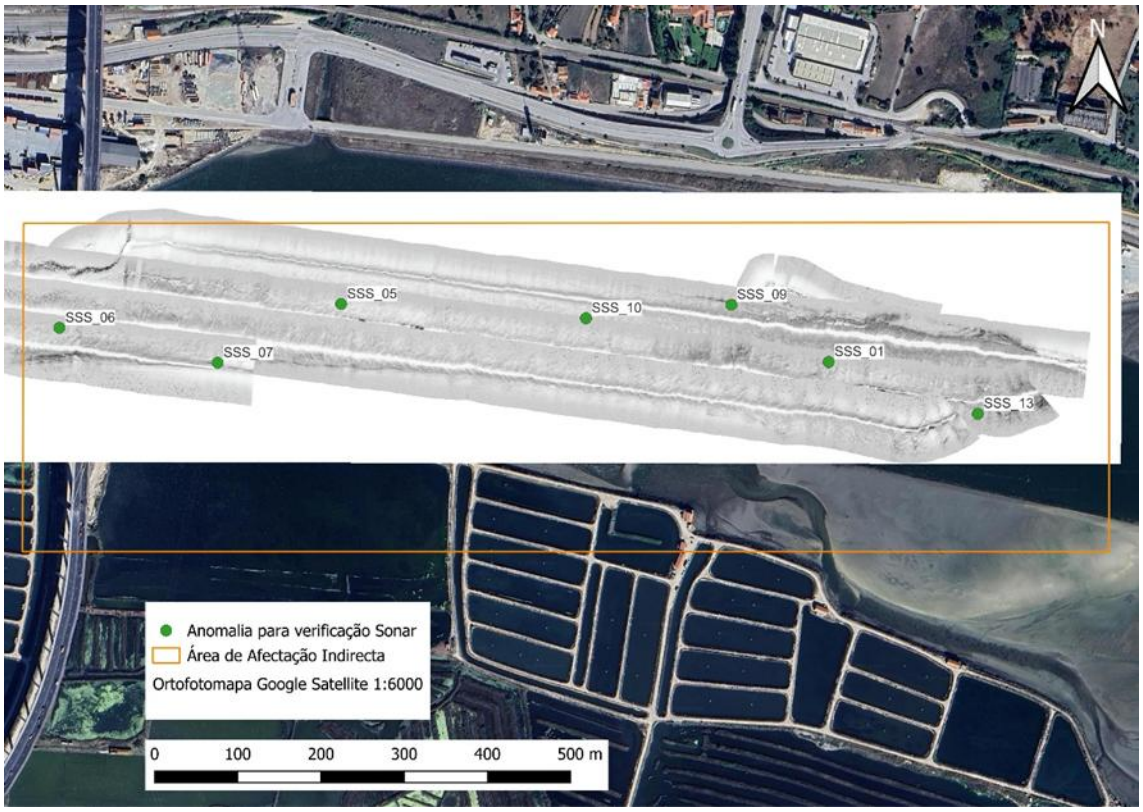
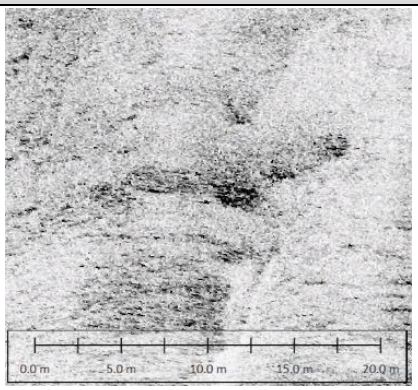
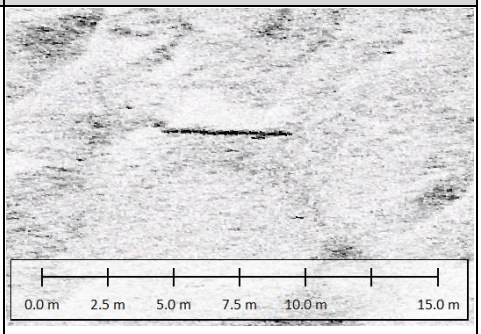
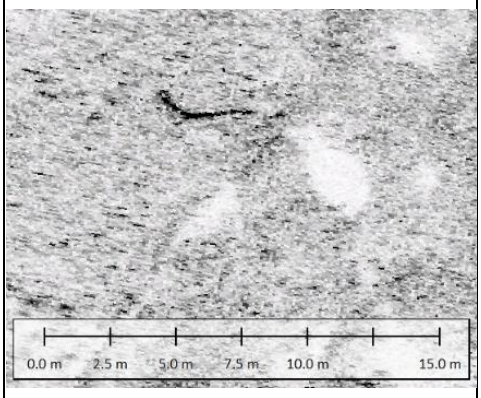
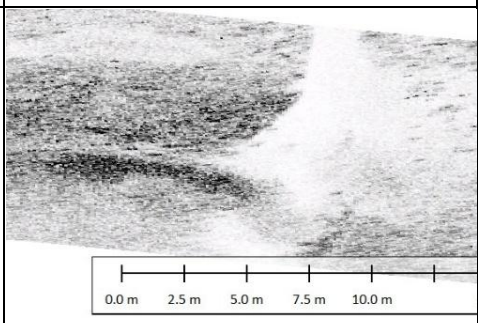
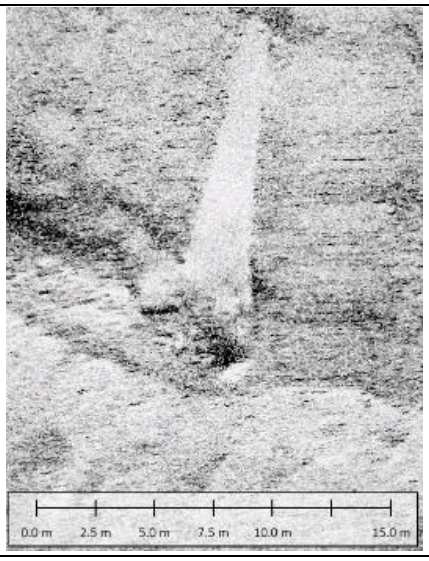


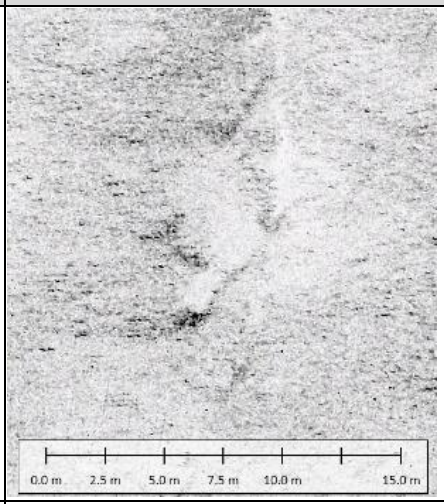
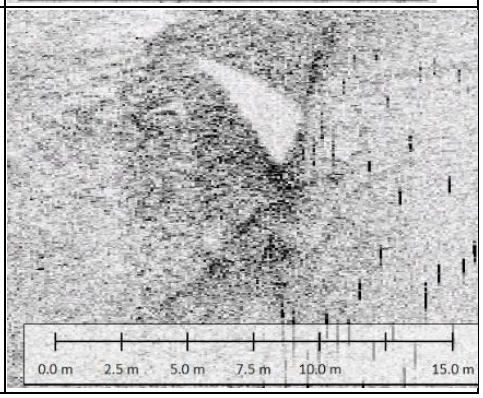
Figura 18: Composição de mosaico de sonar da área de estudo.

No conjunto, os resultados permitem reconhecer a presença de infraestruturas portuárias, equipamentos de sinalização e possíveis objetos ou detritos no fundo, contribuindo para uma melhor caracterização das condições do leito na área estudada.

As anomalias identificadas como alvo potencialmente arqueológicos são sintetizadas na tabela seguinte.

Sonar	X - ETRS89	Y - ETRS89	Imagem
SSS_01	514367	4443835	

Sonar	X - ETRS89	Y - ETRS89	Imagem
SSS_05	513781.1	4443903.4	
SSS_06	513442.6	4443874.2	
SSS_07	513632.8	4443832.7	
SSS_09	514249.8	4443903.3	

Sonar	X - ETRS89	Y - ETRS89	Imagem
SSS_10	514075.3	4443886.8	
SSS_ 13	514546.6	4443773.4	

Levantamento com recurso ao perfilador de sedimentos

Nos registos de sísmica de reflexão, as hipérbolas observadas correspondem geralmente a objetos pontuais, como blocos ou pequenas estruturas, que se encontram enterrados nos refletores sedimentares, neste caso abaixo do leito do rio. A análise dos dados permitiu identificar 11 anomalias sísmicas (SBP-01 a SBP-11).

Entre estas, destacam-se conjuntos de hipérbolas em SBP-01, SBP-02, SBP-04, SBP-07 e SBP-08, enterradas entre cerca de 0,5 m e 2,5 m de profundidade, o que pode indicar a presença de agrupamentos de objetos ou pequenas estruturas enterradas. Foram também identificadas hipérbolas isoladas em SBP-05, SBP-06, SBP-10 e SBP-11, enterradas aproximadamente entre 1 m e 2 m. As anomalias SBP-03 e SBP-09 foram igualmente registadas, embora sem observações adicionais específicas.

De forma geral, estas anomalias indicam a possível presença de objetos ou irregularidades enterradas no subsolo do leito do rio, contribuindo para uma melhor caracterização das condições sedimentares e da distribuição de elementos subsuperficiais na área de estudo.

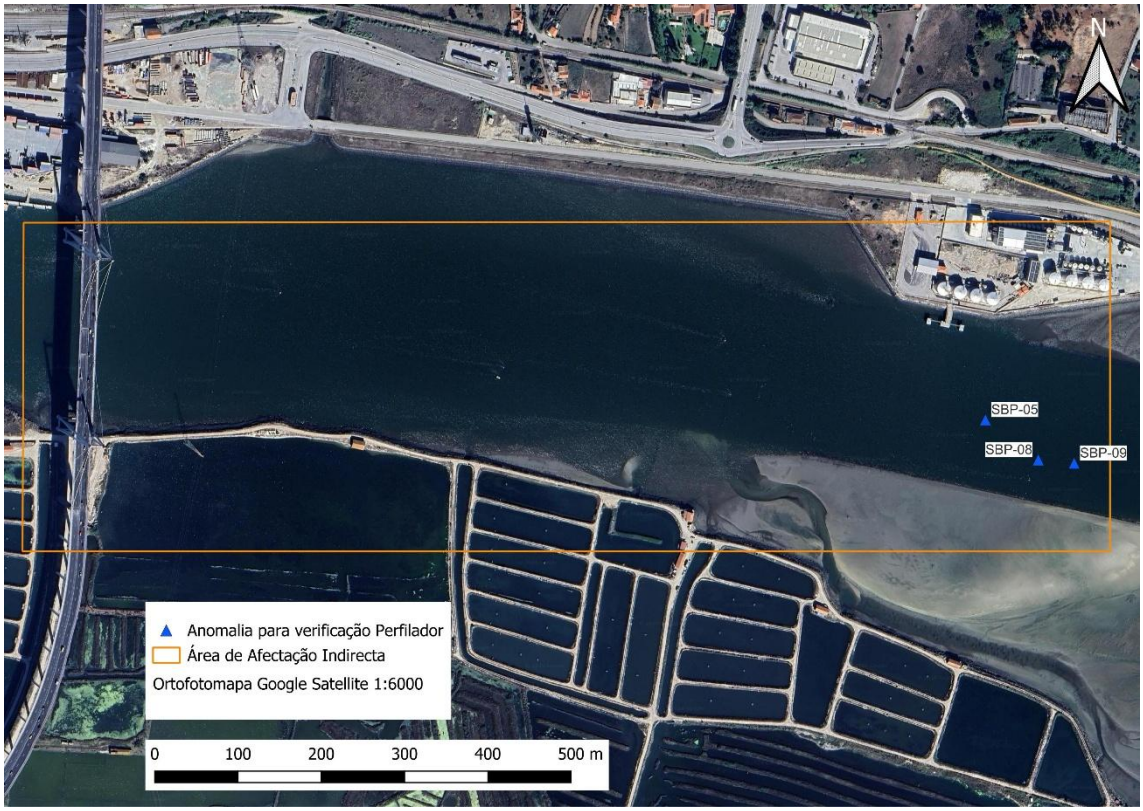
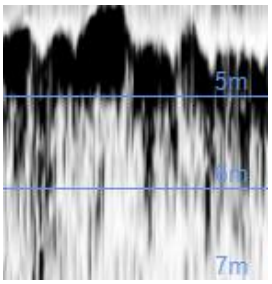
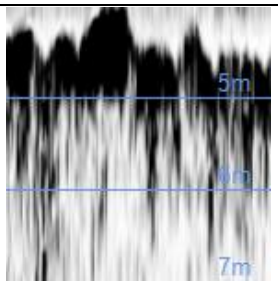


Figura 19 Anomalias de Perfilador de Sedimentos seleccionadas para verificação

As anomalias identificadas como alvo potencialmente arqueológicos são sintetizadas na tabela seguinte.

SBP	X - ETRS89	Y - ETRS89	Imagem
SBP-08	514618.02	4443717.71	
SBP-09	514661.12	4443713.79	

TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo desenvolveu-se em duas vertentes: na área subaquática dirigido para a validação dos 21 alvos nos pontos indicados no relatório da geofísica já anteriormente descritos e na zona terrestre para caracterização da área de estudo.

Na zona subaquática o trabalho visou, em primeiro lugar, a máxima precisão na localização de cada ponto tendo as coordenadas sido previamente inseridas no GPS de bordo. Após o posicionamento do barco sobre o ponto de verificação era lancada uma boia, por cujo cabo a equipa de mergulho descia para iniciar a observação. Estabeleceu-se depois a seguinte metodologia de acordo com a natureza dos alvos a validar:

· Nos pontos com vestígios que afloravam a superfície dos fundos e que foram detetados pelo sonar, o mergulho teve por objetivo o contacto visual com o alvo. Foi o caso dos pontos SSS-1, SSS-5, SSS-6, SSS-7, SSS- 9, SSS-10, SSS- 13, SBP – 08; SBP -09.

No caso dos pontos MAG-4; MAG- 5, MAG-13, MAG – 14, MAG – 15, MAG-16; MAG-18, MAG-20; MAG-20, MAG-25, MAG-30, MAG- 31, MAG-34, MAG- 36 para os quais apenas tínhamos indicação de anomalia magnética sem qualquer afloramento foi utilizado um detetor de metais para localização do sinal.

Para todos os casos definiu-se a realização de prospeção circular com 15 metros de raio desde o ponto central do alvo e da anomalia seguido de registo fotográfico e vídeo.

Na prospeção dos alvos magnéticos, quando estes não foram identificados visualmente, foi utilizado um detetor de metais Garrett SeaHunter Mark II com uma bobine de 38 cm com capacidade para a deteção de massas metálicas (canhões e ancoras até 100cm de profundidade nos sedimentos. Este valor refere-se a massas metálicas de grandes dimensões sendo que, por exemplo, objetos pequenos como numismas poderá ser detetado a 30 cm. O aparelho permite ainda um controle de rejeição de materiais com componentes metálicas desinteressantes do ponto de vista arqueológico como e o caso, por exemplo, latas e alumínio.

Na área terrestre a prospeção consistiu essencialmente em duas subcomponentes, em zona de interface observável durante a maré baixa e, em área adjacente envolvente para efeitos de caraterização da AE com cerca de 1km contados à parti do limite exterior da AID.

Os trabalhos foram desenvolvidos nos dias 18 e 19 de abril, através de duas equipas distintas.

A primeira, constituída por Jorge Freire, Tiago Dores e Joaquim Patacas, foi responsável pelos trabalhos de caracterização dos alvos identificados pela geofísica, bem como pela prospeção em zona húmida e de interface (wetland).

A segunda, constituída por Cézer Santos e Ana Ramos, assegurou os trabalhos de caracterização e prospeção na área de estudo (AE).

Componente subaquática

As condições em que decorreu o trabalho em imersão foram de visibilidade nula e correntes fortes (c. 2- 3 nos), características já conhecidas da barra do mondego e registadas em quase todos os relatórios que tivemos oportunidade de consultar, e que são visíveis nas fotografias em anexo a este relatório.

O principal objetivo a alcançar é o despiste das anomalias obtidas por deteção remota (geofísica) e caracterização de património cultural subaquático.

Para a verificação das anomalias resultantes da deteção remota foi feita a marcação das mesmas com recurso a boias de sinalização.

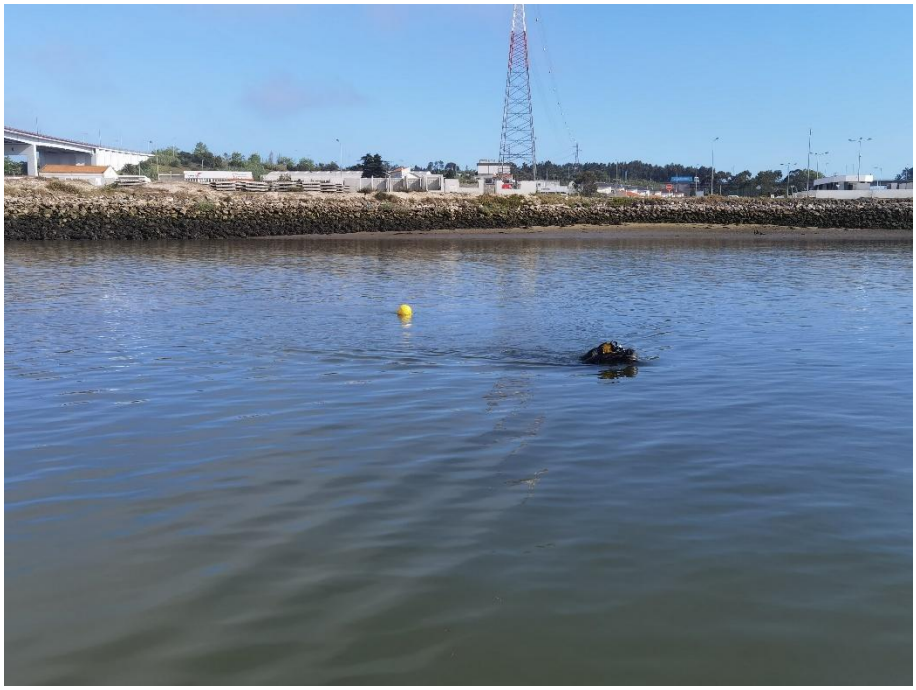


Figura 20: Local de mergulho identificado e assinalado

O erro inicial de posição do GPS foi de 2 metros para todas as anomalias. De forma que foram efetuadas radiais de pesquisa (com auxílio de detetor de metais nas anomalias de origem magnética) nunca inferiores a 8 metros (quatro vezes o erro de posição) atingindo mais de 50 metros no caso das zonas como aglomerados de anomalias.

A observação foi possível apenas nos taludes e em profundidade não superior a 2, 5 metros. As prospeções circulares não foram possíveis realizar no meio no meio do canal devido à ausência de visibilidade da corrente que se fazia sentir.

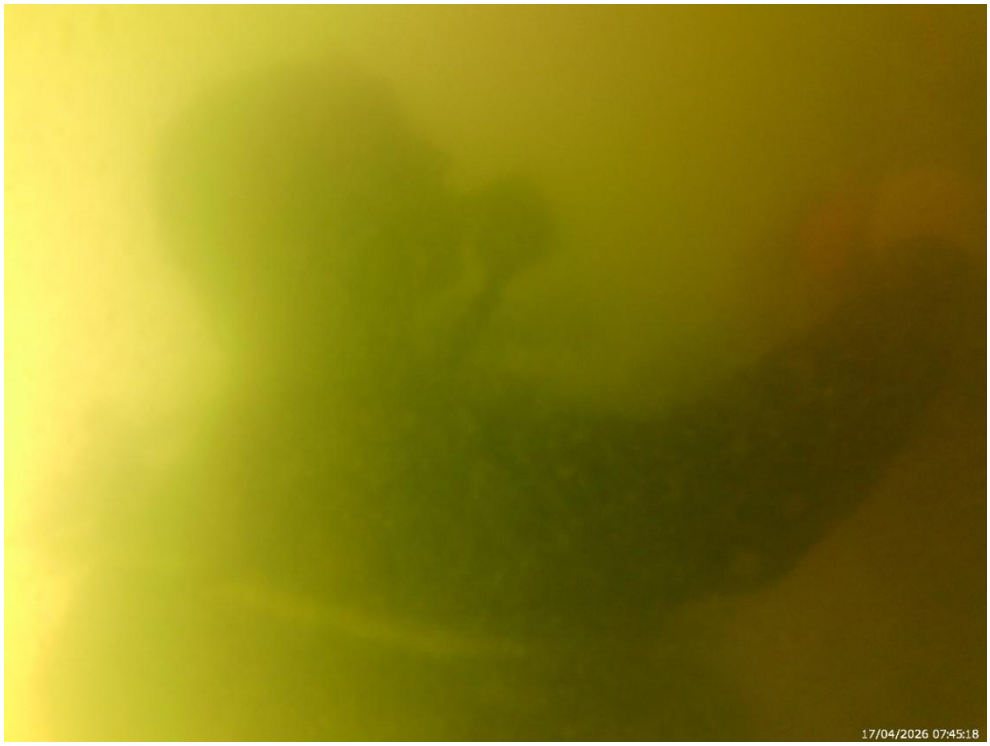


Figura 21: montagem no ponto central da anomalia a prospeção radial, visibilidade cerca de 0,5 m.

As imagens de fotografia obtidas refletem as condições extremas de observação pelo que só se consegui registar em fotografia as anomalias SS1, SS 5, SS 7 e SS 9.

Componente de zona húmida ou de interface

Os trabalhos incidiram essencialmente nas duas margens da zona de estudo e que estão normalmente emersas nos períodos de baixa amplitude. Aproveitou-se, por isso, a consciência da maré baixa com as marés vivas que se fizeram sentir. Optou-se por uma prospeção linear, com espaçamento entre arqueólogos de 10 metros, por forma a cobrir toda a zona existente entre a linha de água e a margem.



Figura 22: prospeção por corredores de 10 metros na margem norte da AII.

Componente terrestre

Os trabalhos da componente terrestre incidiram na margem norte e sul do rio mondego. Estes trabalhos tiverem como objetivo caracterizar a envolvente do projeto, razão pela qual a prospeção foi direcionada aos elementos arquitetónicos e históricos identificados na base de dados consultados e/ou resultantes da análise cartográfica. A ocorrência 3, como exemplo, resulta dessa leitura interpretativa do espaço adjacente reforçando a importância da reavaliação que estes estudos permitem em contexto de AIA

RESULTADOS

Componente em meio subaquático

Foi realizado o despiste de 21 anomalias. Apenas a anomalia SSS-5 foi efetivamente localizada e identificada como uma rede de pesca de arrasto parcialmente enterrada. A descrição completa das anomalias encontra-se no anexo 1.

É importante referir que o levantamento geofísico foi realizado após as cheias do Mondego que continuou em descargas durante várias semanas. Algumas das anomalias de sonar apresentavam formatos que poderiam ser interpretados como troncos ou galhos e outras como zonas de diferente reflexão indicando variação de materiais face ao sedimento presente.

Nas primeiras, dado a não conseguirmos localizar as mesmas, concluímos que os possíveis objetos foram transportados para jusante desde a data do levantamento até à data das verificações, nas segundas, nas zonas dos alvos, identificámos de facto aglomerados de conchas de maiores dimensões, como ostras e mexilhões chegando a apresentar formações lineares dada a sua quantidade. Quanto às anomalias magnéticas localizadas sobre o sedimento, a incapacidade de as localizar leva-nos também a concluir que terão sido transportados para jusante.

As zonas das anomalias localizadas a profundidades superiores a 4m apresentavam condições com total ausência de visibilidade devido à carga sedimentar em suspensão, essas verificações foram efectuadas de forma mais demorada e atenta através da apalpação de toda a zona coberta durante as radiais.

Tabela 5 – Anomalias verificadas

ID	Descrição	Natureza dos fundos
SSS-1	Aglomerado de conchas	Arenoso
SSS-5	Rede de Pesca	Lodoso
SSS-6	Não localizado	Lodoso
SSS-7	Aglomerado de conchas	Lodoso
SSS-9	Aglomerado de conchas	Lodoso
SSS-10	Não localizado	Arenoso
SSS-13	Não localizado	Arenoso
SBP-8	Não localizado	Arenoso
SBP-9	Não localizado	Arenoso
MAG-4	Não localizado	Arenoso
MAG-5	Não localizado	Arenoso
MAG-13	Não localizado	Arenoso
MAG-14	Não localizado	Arenoso

MAG-15	Não localizado	Arenoso
MAG-16	Não localizado	Arenoso
MAG-18	Não localizado	Lodoso
MAG-20	Não localizado	Arenoso
MAG-25	Não localizado	Lodoso
MAG-30	Não localizado	Arenoso
MAG-31	Não localizado	Arenoso
MAG-34	Não localizado	Lodoso
MAG-36	Não localizado	Lodoso

Componente de zona húmida ou de interface

Em termos de resultados a margem norte é caracterizada por lodos colmatadas entre um “molhe” e a margem. Não se identificou nenhum elemento arqueológicos à superfície.

Na margem sul, é caracterizado por um sedimento mais arenoso misturado com restos de conchas. Nesta é visível os efeitos do comboio de tempestades nomeadamente pela maior erosão. Tal como na margem norte, este sedimento é colmatado por um molhe ou enrocamento em pedra que serve de encanamento ao rio, obra que nos sugere ser ou pelo menos datada cartograficamente nos finais do século XVIII, mas tarde associado as obras de terra pleno e de dragagens verificadas na década de 1950.

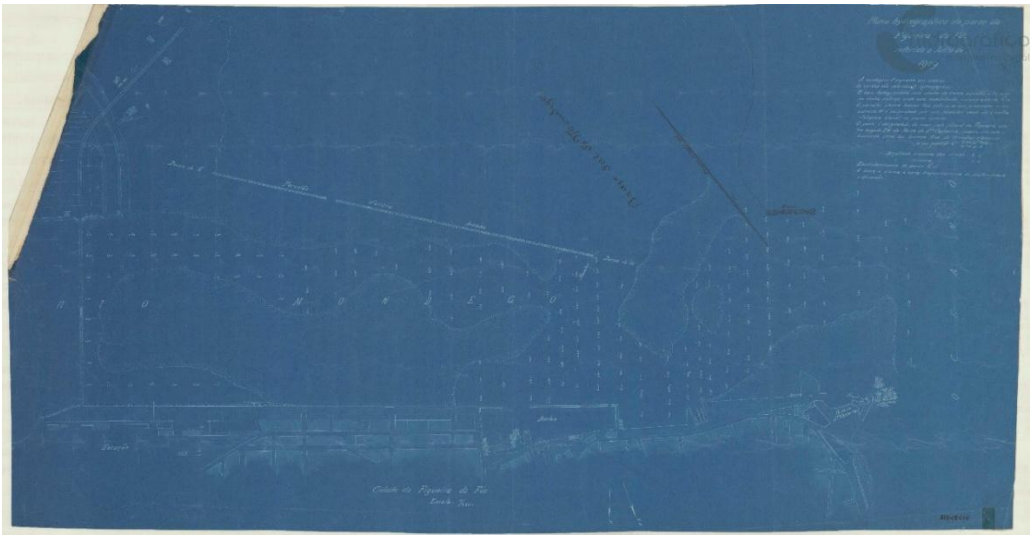
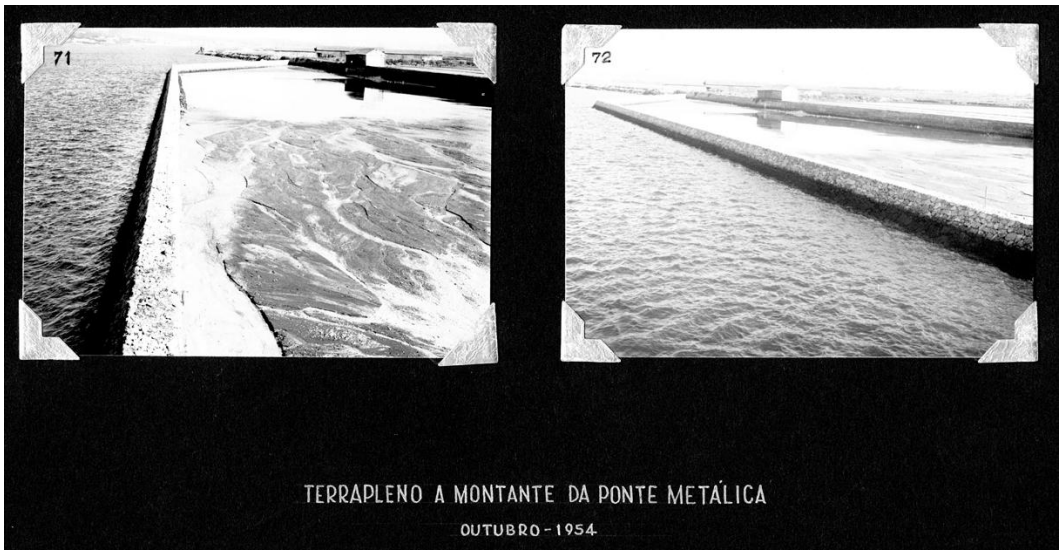


Figura 23Plano Hydrográfico da Figueira da Foz de 1906 onde é referido a existências de paredões em ambas as margens do rio Mondego. Arquivo Digital do Instituto hidrográfico



Figura 24: Ocorrência 4, pormenor do paredão, junto a margem sul.



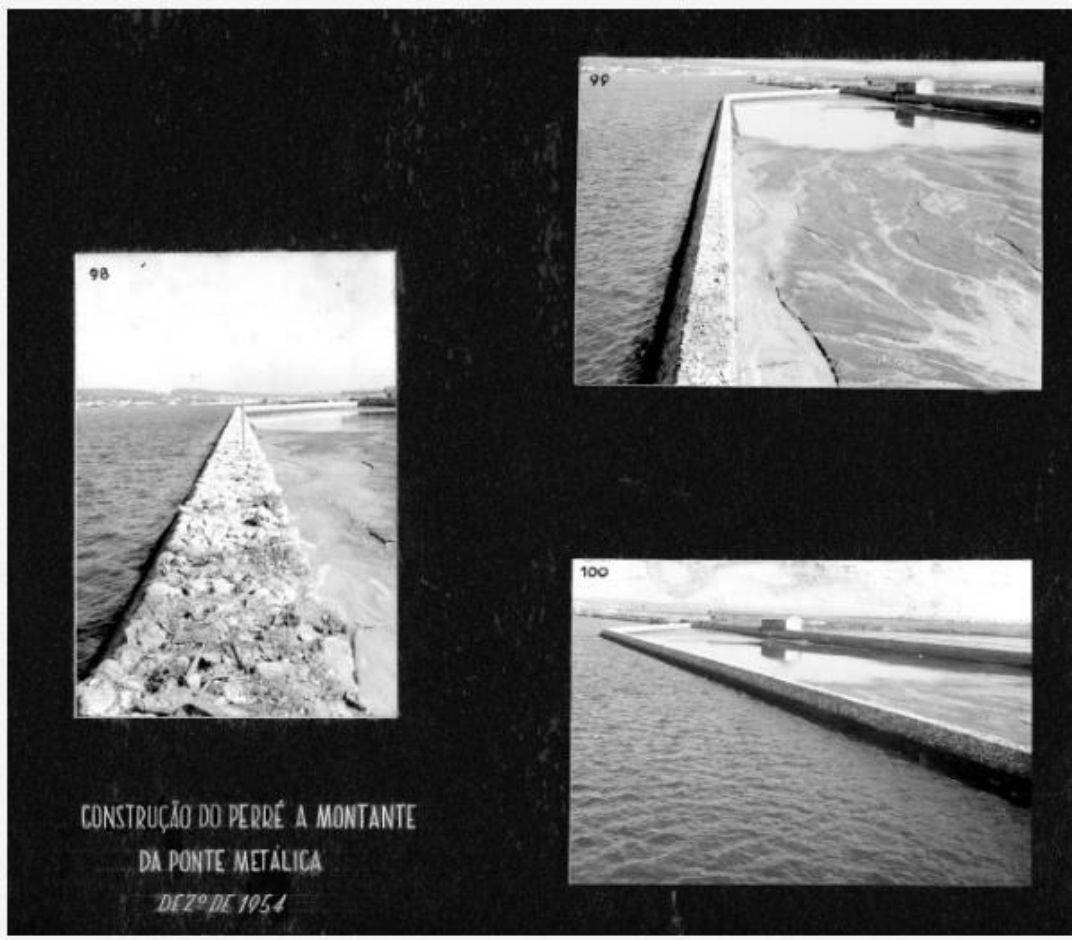


Figura 25: sequencia de imagens da construção do terra -pleno na margem norte, 1954. https://www.portosdeportugal.pt/app/menu.php?x=92&pagina=5

Ainda dentro da AE, registou-se novamente os vestígios do local onde foi edificado a ponte Eiffel e que terá sido alvo de dragagens em 1955.



Figura 26: Ocorrência 5, vista do rio (N) dos vestígios dos alicerces da Ponte Eiffel.

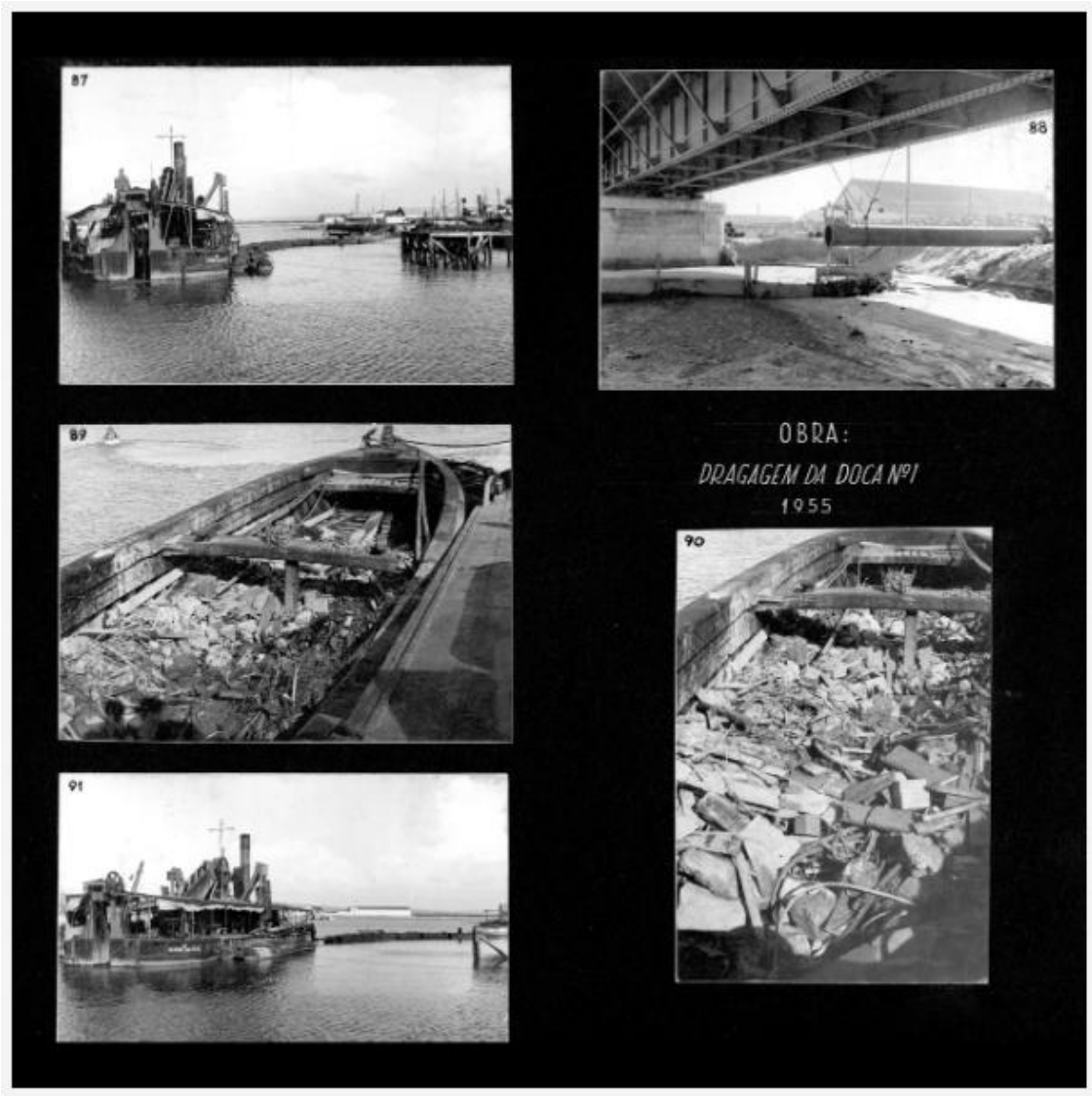


Figura 27: conjunto de fotos alusivas as dragagens realizadas na DOCA 1 junto ao Ponte Eifell, 1955. https://www.portosdeportugal.pt/app/menu.php?x=92&pagina=5

Componente terrestre

A área de estudo, localizada a leste da cidade da Figueira da Foz, apresenta uma ocupação heterogénea, resultante da sobreposição de dinâmicas urbanas recentes, atividades industriais, exploração de recursos naturais e transformação de zonas estuarinas.

Zonamento da Área de Estudo

Com base na análise da ortofotografia, definiram-se as seguintes unidades de zoneamento:

Zonamento A – Área Urbana (Expansão Este do casco urbano)

Corresponde a uma zona urbana de génese recente, caracterizada por um tecido urbano relativamente organizado e infraestruturado. Predomina edificado datável maioritariamente do século XXI, associado à expansão da malha urbana da Figueira da Foz para nascente.

Pontualmente, identificam-se edifícios que recorrem a linguagens revivalistas, nomeadamente influências neoclássicas inspiradas nos modelos arquitetónicos dos finais do século XIX, ainda que reinterpretadas em contexto contemporâneo.

Trata-se de uma área fortemente artificializada, com reduzido potencial de preservação de contextos arqueológicos in situ, embora não se exclua a possibilidade de ocorrências pontuais associadas a ocupações anteriores.

Zonamento B – Área Portuária

Integra o complexo portuário e respetivas infraestruturas de apoio, incluindo cais, armazéns, vias de circulação pesada e áreas de logística.

Esta zona apresenta um elevado grau de transformação antrópica, com sucessivas fases de aterro, dragagem e reconfiguração da linha de margem.

O potencial arqueológico encontra-se significativamente afetado, sendo mais plausível a identificação de contextos submersos ou relacionados com antigas dinâmicas ribeirinhas.

Zonamento C – Área Periurbana (habitação dispersa e uso misto)

Área de transição entre o espaço urbano consolidado e o meio rural, caracterizada por uma ocupação fragmentada.

Observam-se moradias unifamiliares dispersas, algumas inseridas em loteamentos recentes, intercaladas com pequenas parcelas agrícolas e terrenos expectantes.

O grau de perturbação do solo é variável, podendo subsistir níveis arqueológicos preservados, sobretudo nas áreas menos intervencionadas.

Zonamento D – Área Florestal

Zona dominada por povoamentos florestais, com predominância de eucaliptal denso, pontualmente intercalado por pinhal. O subcoberto é geralmente muito fechado, com abundante vegetação arbustiva que limita significativamente a visibilidade do solo.

A acessibilidade é reduzida, sendo a observação direta praticamente restrita a caminhos e clareiras.

Apesar da fraca visibilidade, estas áreas podem conservar depósitos arqueológicos pouco perturbados, ainda que de difícil deteção sem recurso a metodologias intrusivas ou tecnologias de deteção remota.

Zonamento E – Área de Pedreiras

Corresponde a áreas de exploração de inertes atualmente desativadas. Apresenta uma morfologia profundamente alterada, com cortes abruptos, escavações e escombreiras.

É possível identificar cavidades cársicas de pequena dimensão, resultantes da natureza geológica do substrato.

O potencial arqueológico encontra-se, em geral, comprometido nas zonas diretamente exploradas, podendo, contudo, subsistir evidências em áreas marginais ou em contextos cársicos (ex. cavidades).

Zonamento F – Área de Aquacultura (salinas/viveiros)

Área ocupada por estruturas reticuladas de tanques destinados à aquacultura, implantadas em terrenos conquistados ao estuário através de aterros modernos.

A configuração geométrica regular evidencia uma forte intervenção antrópica recente, com remodelação significativa da topografia original.

O potencial arqueológico encontra-se maioritariamente perturbado; no entanto, dada a proximidade ao antigo estuário, não se exclui a presença de vestígios relacionados com paleomargens ou atividades ribeirinhas pretéritas.

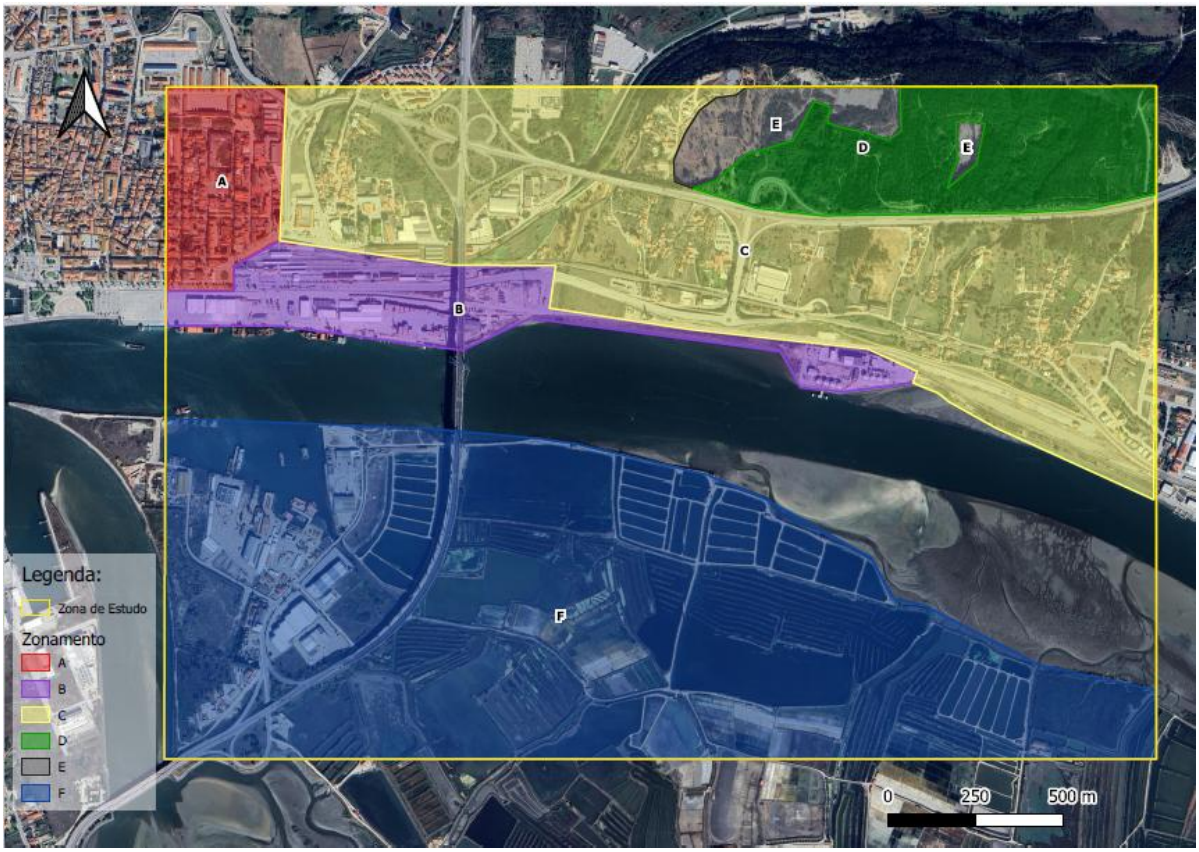


Figura 28: Zonamento da AE.

Ocorrências

Da consulta realizada ao Atlas do Património em Vias de Classificação e ao SIPA não foram identificados quaisquer elementos patrimoniais.

No entanto, a prospeção direcionada permitiu a identificação de três ocorrências na área de estudo (AE), que se sistematizam a seguir:

Ocorrência 01

Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.



Figura 29: pormenor dos arcos dos fornos de Cal.

Ocorrência 02

Pequeno edifício isolado de planta retangular, construído em alvenaria de pedra irregular ligada por argamassa, com paredes espessas e aparelho rudimentar. Apresenta uma única abertura em arco na fachada principal e uma pequena janela lateral, garantindo iluminação e ventilação do interior, constituído por um único compartimento de piso em terra batida. A cobertura é em betão, de perfil ligeiramente abobadado, correspondendo provavelmente a uma fase construtiva posterior à estrutura original em pedra. O conjunto revela carácter utilitário e técnica vernacular, enquadrando-se tipologicamente como abrigo rural ou estrutura de apoio agrícola/florestal.



Figura 30: Vista da abertura do abrigo.

Ocorrência 03

Pequena lasca de sílex, de cor esbranquiçada a acinzentada, com superfícies irregulares e fratura concoidal, apresentando arestas vivas e negativos de destacamento pouco organizados. A peça evidencia alterações térmicas, nomeadamente microfissuração, tonalidades rubefactas e ligeira vitrificação superficial, compatíveis com exposição ao fogo. Não se observam indícios claros de talhe intencional, sendo interpretada como fragmento resultante de ação térmica (piroclasto), possivelmente associado a contextos de preparação da matéria-prima.



Figura 31: pormenor da lasca.



Figura 32: Distribuição das ocorrências terrestres

SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A situação de referência da área de estudo resulta da integração entre análise cartográfica e documental, registos hidrográficos históricos e a aplicação de metodologias de prospeção geofísica complementadas por verificação subaquática direta. A evolução morfológica do estuário do Mondego, em particular na área da barra da Figueira da Foz, evidencia uma elevada instabilidade sedimentar e hidrodinâmica, documentada em levantamentos entre os séculos XVIII e XX, com alterações recorrentes do canal de navegação, migração da linha de costa e necessidade sistemática de dragagens. Até meados do século XIX, a cartografia hidrográfica refere predominantemente fundeadouros interiores, enquanto a partir de 1865, com o projeto de Adolfo Loureiro, se identifica já a utilização de fundeadouros exteriores, refletindo uma adaptação progressiva às limitações de navegabilidade da barra.

Os projetos de regularização do rio Mondego, desenvolvidos desde o final do século XVIII e sistematizados na Planta de Folque (1858), enquadram um processo contínuo de encanamento e estabilização do sistema fluvial, com o objetivo de reduzir a mobilidade do leito e mitigar os efeitos das cheias. Contudo, a cartografia hidrográfica de meados do século XX, nomeadamente a de 1942, evidencia ainda um sistema portuário dependente da dinâmica natural do estuário, caracterizado por cais lineares e ausência de estruturas de doca, sendo a atual configuração portuária o resultado de intervenções estruturais posteriores, desenvolvidas sobretudo na segunda metade do século XX.

No âmbito da arqueologia náutica e subaquática, a análise das bases de dados Endovélico e da Carta Arqueológica Subaquática Nacional identifica 87 registos de naufrágios na área da barra do Mondego, distribuídos entre o século XVI e o século XX, com concentração nas zonas de Cabedelo, Buarcos e entrada da barra. Estes registos refletem a elevada perigosidade histórica da navegação nesta interface estuarina, associada à variabilidade hidrodinâmica e à instabilidade morfológica do sistema.

A componente metodológica do presente estudo assenta na integração entre prospeção geofísica de alta resolução e verificação subaquática por mergulho científico. A campanha geofísica realizada permitiu a identificação de anomalias magnetométricas, acústicas e sísmicas, potencialmente associadas a objetos enterrados, estruturas não identificadas ou irregularidades sedimentares. Estas anomalias foram georreferenciadas e selecionadas como alvos de verificação no âmbito da fase subsequente de trabalho de campo.

A verificação subaquática foi realizada através de mergulho científico com posicionamento GPS diferencial, marcação dos alvos com boias de superfície, prospeção radial e utilização de detetor de metais subaquático em anomalias de natureza magnetométrica. Este procedimento permitiu a validação direta dos resultados obtidos por deteção remota, assegurando o controlo da natureza das anomalias identificadas.

Os resultados obtidos demonstram que uma parte significativa das anomalias não corresponde a património arqueológico, estando associada a infraestruturas portuárias contemporâneas, equipamentos de sinalização náutica, objetos de natureza biogénica (nomeadamente aglomerados de conchas) e detritos metálicos dispersos. Em alguns casos, não foi possível confirmar a presença de qualquer objeto correspondente às anomalias identificadas, situação interpretada como potencialmente relacionada com a mobilidade sedimentar do estuário e com a remobilização de materiais associada a episódios de cheias e dragagens recentes.

A integração entre dados de geofísica e verificação subaquática permitiu, assim, validar a natureza maioritariamente não patrimonial das anomalias identificadas, demonstrando a

importância de metodologias combinadas em contextos estuarinos de elevada dinâmica sedimentar. Esta abordagem assegura uma leitura fiável das condições do fundo e subfundo marinho na área de estudo, contribuindo para a adequada avaliação de impactes no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A avaliação do impacte em arqueologia é realizada em função da modificação do meio, que se pode produzir tanto no meio físico como no meio percetual. Entende-se como meio físico os vestígios materiais resultantes de uma ocupação humana anterior, enquanto que a afetação percetual resulta da modificação de uma paisagem arqueológica. Neste ponto é importante relembrar que os resultados de prospeção podem ser condicionados pela visibilidade da coluna de água e da percetibilidade do fundo marinho. O primeiro fator depende do coberto vegetal e das condições atmosféricas e de mar; enquanto que o segundo fator depende da probabilidade de que determinados vestígios materiais sejam visíveis à superfície (Ruiz Zapatero, Fernandéz Martinez: 1993, p. 89).

A intensidade da incidência física produzida nas várias fases do projeto está diretamente relacionada com o tipo de afetação, embora a sua avaliação seja de grande subjetividade e dependente da informação disponível sobre o projeto e sobre o sítio. No entanto, não suscitam quaisquer dúvidas em toda a bibliografia e compêndios técnicos de arqueologia publicados ao longo dos anos quanto ao carácter direto, imediato, irreversível e irrecuperável sempre que ocorre um impacte sobre o património terrestre, subaquático, material ou imaterial.

Os trabalhos efetuados permitiram avaliar o potencial arqueológico na zona de implantação do cabo. A combinação da prospeção magnética com o levantamento multifeixe mostrou-se adequada, não tendo sido localizados à superfície vestígios arqueológicos na zona de implantação do projeto.

No que diz respeito ao património náutico ou subaquático, a informação histórica disponível documenta a ocorrência de naufrágios, uma artificialização e avanço da linha de costa. A imprecisão destas fontes não permite prever os impactes negativos sobre eventuais bens culturais subaquáticos. A prospeção visual também não proporcionou nenhuma evidência de interesse arqueológico.

METODOLOGIA E CRITÉRIOS

O ambiente terrestre e o ambiente subaquático por possuírem características diferentes são avaliados por metodologias distintas direcionadas para a sua realidade específica. No entanto há um sistema comum. O registo fotográfico serve para ilustrar o grau de visibilidade do ambiente bem como da realidade identificada. A cartografia produzida tem como objetivo representar graficamente a situação de referência, os trabalhos desenvolvidos e os resultados obtidos.

A avaliação do grau de afetação da obra sobre o património também é comum sendo realizada uma avaliação dos impactes inerentes às várias componentes do projeto sobre cada ocorrência patrimonial de acordo com os parâmetros referidos na tabela seguinte.

Tabela 6: Parâmetros de Avaliação de Impactes

Qualificação	Positivo; Negativo
Magnitude	Reduzida; Moderada; Elevada
Fase de afetação	Fase de obra onde se prevê a ocorrência do impacto
Incidência	Direta (se resulta de ações diretas do projeto); Indireta (se resulta dos seus efeitos sobre o ambiente)
Probabilidade de ocorrência	Certa; Provável; Improvável
Duração	Temporária; Permanente
Reversibilidade	Reversível; Irreversível

O **valor patrimonial** é obtido através da ponderação dos fatores considerados mais importantes para a atribuição do valor do sítio/ ocorrência. O sistema utilizado é um sistema qualitativo simples sobre o qual se calcula o valor final. O valor é atribuído a cada fator ponderativo de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 7: atribuição de valores a fatores ponderativos

Fatores ponderativos	**Valor**
Conservação (C)	1-4
Originalidade (Or)	1-4
Proteção legal (Pl)	1-3
Reconhecimento social e científico (Rsc)	1-4

Fórmula de cálculo para o valor patrimonial: Vp = [(C+O+Pl+Rsc)-mín]/(máx – mín)]

O valor patrimonial (Vp) atingido é de 0 a 1, sendo atribuída uma classe de valor patrimonial em função da soma obtida:

Tabela 8: Atribuição de valor patrimonial (Vp) e de significância de impacte (Im)

Valor obtido	Valor patrimonial / Significância de impacte	
≥ 0,76 < 1,00	4	Muito significativo
≥ 0,51 < 0,75	3	Significativo
≥ 0,26 < 0,50	2	Pouco significativo
≥0 <0,25	1	Nulo

Os parâmetros de medição do valor patrimonial não possuem uma dimensão física, e assim, a fiabilidade do processo não depende tanto da rigidez dos parâmetros, mas da homogeneidade da aplicação dos critérios de avaliação.

No campo dos impactes previstos são apresentados os fatores magnitude de impacte (Ma), reversibilidade da ação (Rv), ação impactante e a significância de impacte. Os fatores ponderativos utilizados para a atribuição da significância de impacte são o valor patrimonial (Vp), o reconhecimento social e científico (Rsc), a magnitude de impacte (Ma) e a reversibilidade da ação (Rv). Os valores atribuídos aos fatores ponderativos são de 1 a 4.

A fórmula de cálculo utilizada para obter o valor da significância é em todo semelhante à utilizada para obter o valor patrimonial (Vp), sendo esta Im = [(Vp+Rsc+Ma+Rv)-mín]/(máx – mín)]. Ao valor obtido, de 0 a 1, é atribuída uma classe de significância de impacte (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Considerando os dados obtidos, a avaliação do impacte potencial do projeto no património arqueológico é considerada na componente terrestre e em meio húmido/interface (AE).

Tratando-se de ações de escavação, os impactes negativos diretos incidirão sobretudo no subsolo marinho com a afetação total e irreversível dos bens culturais potencialmente existentes. No entanto, dos dados apurados, a probabilidade de existirem impactes negativos é diminuta desde que não se altere a cota de dragagens de manutenção. Nesta perspetiva, considera-se que o potencial impacte resultante da realização de escavações e da mobilização de solos no Património Cultural é negativo, local, permanente, irreversível, pouco provável, de magnitude reduzida. Quanto à significância, o impacte é significativo, dado que as intervenções no subsolo marinho podem introduzir alterações indeterminadas na conservação dos Sítios Arqueológicos.

Tabela 9: Parametros de Avalição de Impactes

OC	AÇÃO	QUALIFICAÇÃO	MAGNITUDE	INCIDÊNCIA	PROBABILIDADE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE
OC 1	Movimentação de terras/maquinas	Nulo	-	Sem incidência	Improvavel	-	-
OC 2	Movimentação de terras/maquinas	Nulo	-	Sem incidência	Improvavel	-	-
OC 3	Movimentação de terras/maquinas	Nulo	-	Sem incidência	Improvavel	-	-
OC 4	Dragagens	Negativo	Moderada	indireta	Provavel	Permanente	reversivel
OC 5	Dragagens	Nulo	Nulo	Sem incidência	Improvavel	-	-

Tabela 10: Atribuição do valor patrimonial e significância de impacte

OC	C	OR	PI	RSC	SOMA	VP(01)	CLASSEVP	SIGNIFICÂNCIA
OC1	3	3	2	3	11	0,38	2	Pouco significativo
OC2	3	2	1	2	8	0,24	1	Nulo

OC3	2	3	1	2	8	0,24	1	Nulo
OC4	3	4	2	4	13	0,55	3	Significativo
OC5	2	3	2	3	10	0,33	2	Pouco significativo

Tabela 11: ***Síntese de Impactes no Património Cultural***

OC	VP	RSC	MA	RV	IM (0-1)	CLASSE	SIGNIFICÂNCIA	INCIDÊNCIA
OC1	3	3	1	4	o.63	3	Significativo	Sem incidência
OC2	2	2	1	4	0.38	2	Pouco significativo	Sem incidência
OC3	1	1	1	4	0.13	1	Nulo	Sem incidência
OC4	3	3	2	3	0.63	3	Significativo	indireta
OC5	4	4	1	3	0.63	3	Significativo	Sem incidência

A aplicação da metodologia de avaliação de significância de impacte (Im), baseada na ponderação do valor patrimonial (Vp), reconhecimento social e científico (Rsc), magnitude de impacte (Ma) e reversibilidade (Rv), demonstra que a componente terrestre do projeto Bioadvance apresenta impactes globalmente reduzidos a moderados.

Os elementos mais relevantes correspondem aos fornos de cal tradicionais, aos terraplenos dos anos 1950 e aos vestígios da Ponte Eiffel, sendo que apenas o segundo estabelece relação indireta com o projeto, decorrente das intervenções de dragagem.

Verifica-se, assim, ausência de impactes negativos diretamente associado ao projeto da BioAdvance.

IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

MM.PCSubAq.01: Deverá ser assegurado o acompanhamento arqueológico integral da primeira campanha de dragagem associada ao projeto Bioadvance, com presença de equipa de arqueologia subaquática durante a fase inicial de intervenção no leito estuarino.

MM.PCSubAq.02: Caso as dragagens de manutenção previstas venham a ultrapassar a cota de referência de -7,0 metros, deverá ser desencadeado um processo de reavaliação arqueológica específica, com eventual atualização da avaliação de impactes e redefinição da estratégia de acompanhamento.

MM.PCSubAq.03: Comunicar ao Património Cultural, I.P. o eventual aparecimento de vestígios arqueológicos subaquáticos, de modo imediato, para serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

CONCLUSÕES

Considerando os dados obtidos, a avaliação do impacte potencial do projeto no património arqueológico foi realizada para a componente terrestre e para o meio húmido/interface (AE), tendo em conta as especificidades de cada contexto.

Tratando-se de intervenções que implicam mobilização de sedimentos, nomeadamente dragagens, os impactes negativos diretos incidem predominantemente sobre o subsolo subaquático, podendo conduzir à afetação total e irreversível de eventuais bens culturais aí existentes. Contudo, os resultados da prospeção geofísica e da validação por mergulho, bem como a análise histórica e cartográfica, indicam uma reduzida probabilidade de ocorrência de contextos arqueológicos preservados na área diretamente intervencionada, em grande

parte devido às sucessivas dragagens e à elevada dinâmica sedimentar do estuário do Mondego.

Neste enquadramento, e desde que não se verifique alteração da cota de dragagem de manutenção, considera-se que o impacte potencial associado às intervenções previstas é negativo, local, permanente, irreversível, pouco provável e de magnitude reduzida. Ainda assim, a sua significância é classificada como significativa, refletindo o carácter intrinsecamente destrutivo das intervenções em meio submerso, onde eventuais contextos arqueológicos, caso existam, não são renováveis.

A análise das Tabelas 9, 10 e 11 evidencia que, na componente terrestre, os impactes são globalmente nulos ou sem incidência, não se registando afetação direta das ocorrências identificadas (fornos de cal, estrutura rural e vestígios líticos). Os elementos com maior relevância patrimonial — nomeadamente os vestígios associados ao terrapleno construído na década de 1950 e, fora da área de incidência direta, os vestígios da antiga ponte Eiffel — apresentam apenas relações indiretas ou inexistentes com o projeto.

A aplicação da metodologia de cálculo da significância de impacte (Im), baseada nos fatores valor patrimonial (Vp), reconhecimento social e científico (Rsc), magnitude de impacte (Ma) e reversibilidade (Rv), confirma que o projeto não induz impactes negativos diretos sobre o património cultural terrestre, sendo os impactes identificados de natureza indireta e limitada.

Face ao exposto, conclui-se que o projeto Bioadvance é compatível com a salvaguarda do património cultural, desde que sejam implementadas as medidas de minimização definidas, nomeadamente o acompanhamento arqueológico da fase inicial de dragagem, a reavaliação em caso de aprofundamento superior a -7,0 m e a comunicação imediata de eventuais achados. Estas medidas asseguram uma abordagem preventiva e adaptativa, permitindo mitigar o risco residual associado à intervenção em meio submerso.

BIBLIOGRAFIA

ALARCÃO, J. (1988). *Roman Portugal*. Warminster. Aris & Phillips, 4 vol.

ALARCÃO, J. (1990). A produção e circulação dos produtos. In Nova História de Portugal. Vol I. Lisboa. Editorial Presença, p. 409-441.

ALMEIDA, E. C. (1907). *Arquivo de Marinha e Ultramar*. Madeira e Porto Santo.

AMARO REINO, X.; BARRERO MARTÍNEZ, D.; MARTÍNEZ LOPEZ, M.C. (1998). Evaluación y corrección de impacto arqueológico en obras públicas. Propuestas desde la Arqueología del Paisaje. *Arqueología Espacial*, 19-20, Teruel, pp. 153-164.

ARAÚJO, M. A. (2000). *A evolução do litoral em tempos históricos: A contribuição da Geografia Física.* Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

BARRERO MARTINEZ, D. (2000). Evaluación de impacte arqueológico. *Capa*, 14, LAFC, Universidad de Santiago de Compostela.

BARRERO MARTINEZ, D.; VILLOCH VÁZQUEZ, V.; CRIADO BOADO, F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico" *Trabajos de Prehistoria*. 56. nº1. CSIC: Madrid, pp.13-26.

BECKER-WEINBERG, V. (2016). *Ordenamento E Gestão do Espaço Maritimo nacional. Enquadramento e Legislação.* Lisboa: Quid Juris?,

BLOT, M. L. (2003) *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*. Lisboa. Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos e Arqueologia; 28).

BOMBICO, S. (2009). *Para uma valorização dos Itinerários Comerciais Romanos do Alto-Império no Atlântico – O papel do Património Cultural Subaquático*. Universidade de Évora.

COSTA, A.B.R. (2017). *A cartografia náutica portuguesa no séc. XVIII*. Mestrado em História Marítima. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

COSTA, A. I. M. (1905). Estações préhistóricas dos arredores de Setúbal. In *O Arqueólogo Português*. Lisboa. 1ª série:10, p. 185193.

CRIADO BOADO, F. (1999): Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para a Arqueología del Paisaje. *Capa* 6, *Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Univ. De Santiago de Compustela.

CRIADO BOADO, F.; AMADO REINO, X. & MARTÍNEZ LOPEZ, M. (1997). La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. *Capa* 4, *Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Univ. De Santiago de Compustela.

DIAS, J. M., (2004) A história da evolução do litoral português nos últimos vinte milénios. Actas: *Geologia, História, Arqueologia e Climatologia*. Universidade Aberta.

ENGLISH HERITAGE. (2013). *Marine Geophysics Data Acquisition Processing and Interpretation. Guidance Notes*. English Heritage, Swindon.

ESGEMAR, S.A. (2019). *Estudo Geofísico com magnetómetro y sónar para proyecto arqueológico en Figueira da Foz*, ESGEMAR, S.A. – Estudios Geologicos Marinos, Abril 2019.

FLACK, S; ROWLAND, C (2006). *Visualising the Invisible – Visualising Historic Shipwrecks*. Comput Graph Quart 40(3). http://www. siggraph.org/publications/newsletter/volume-40-number-3/visualising-theinvisible-visualising-historic-shipwrecks-1/

FISH, J P; CARR, H A.(s.d.) *1990 Sound Underwater Images: A Guide to the Generation and Interpretation of Sidescan Sonar Data*. Orleans, MA: Lower Cape Publishing

GEARHART, R. (2011) Archaeological Interpretation of Marine Magnetic Data. In The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, ed. Catsambis, Alexis; Ford, Ben; Hamilton, Donny L., Oxford University Press, pp. 90-113

LOUREIRO, V., HERMOSILHA, H., ALVES J.G. (2006). Relatório da prospecção arqueológica subaquática e mapeamento dos afloramentos rochosos por detecção remota no âmbito do Projecto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz (Molhe Norte). *Trabalhos do CNANS 38*, IPA e CNANS.

MAGALHÃES, I. (2009). *Obras de Melhoria das condições de Abrigo no Cais do sector Comercial e de Manutenção do canal de Acesso ao porto da Figueira da Foz (Molhe Norte*), Relatório Final de Verificação de Anomalias e Alvos, Arqueologia Subaquática e Naval

MÜLLER, R D; EAGLE,; S; HOGARTH, P AND HUGHES, M (2007). Automated textural image analysis of seabed backscatter mosaics: a comparison of four methods, in Todd, B J and Greene, H G (eds) *Mapping the Seafloor for Habitat Characterization*. Geol Assoc Canada, Spec pp. 47, 43–62.

PARODI ÁLVAREZ, M. J. (2001). *Ríos y lagunas de Hispania como vías de comunicación. La navegación interior en la Hispania romana*. Ecija. Editorial Graficas Sol

PINHEIRO L.M. (2017) - *Campanha de Prospecção Geofísica pelo Método de Reflexão Sísmica, no Canal Principal de Navegação e Bacia de Manobras do Porto da Figueira da Foz*, Dezembro 2017, Universidade de Aveiro

QUINN, R (2006). The role of scour in shipwreck site formation processes and the preservation of wreck-associated scour signatures in the sedimentary record –evidence from seabed and sub-surface data'. J Archaeol Sci 33, 1419–32

RENFREW, C.; BAHN, P. (2000). *Theories, Methods and Practice in Archaeology*, London: Thames and Hudson.

RIBEIRO, O. (1977). *Introduções Geográficas à História de Portugal. Estudo Crítico*. Lisboa. Imprensa Nacional. Casa da Moeda.

RODRIGO, R., TARECO, H., BLOT, J.Y., ALVES, J. (2003). Relatório de missão de prospecção arqueológica por detecção remota e verificação subaquática Terminal Papeleiro do Porto da Figueira da Foz. *Trabalhos do CNANS 13*, IPA e CNANS.

RUIZ ZAPATERO, G. ; FERNÀNDEZ MARTÍNEZ, V.M. (1993). Prospección de superfície, técnicas de muestro y recogida de informatión. In A. JIMENO MARTÍNEZ, J. M. del RECIO Y J.J. FERNÀNDEZ MORENO (eds). *Inventarios y Cartas Arqueologicas*. Homenage a Blas Taracena. Valladolid, p.87-98.

SCHMIDT, A. (2013). *Geophysical data in archaeology. A guide to good practice*. 2.Edition Oxbow books, York.

SIMPLÍCIO, C.; BATISTA, B. (2019). *EIA-Porto da Figueira da Foz. Aprofundamento da barra de acesso e bacia de manobra.* Património cultural. Relatório final.

Lisboa, 26 de abril de 2026,

Jorge Freire

ANEXO 1 - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN EL RÍO MONDEGO

ANEXO 2 – CARTOGRAFIA HISTÓRICA

ANEXO 3 – CARTOGRAFIA do PROJECTO

ANEXO 4 – ARTICULAÇÃO COM ENTIDADES

ANEXO 5 - AVALIAÇÃO DAS OCORRENCIAS

ANEXO 6 – FICHAS DE SITIO

REPÚBLICA PORTUGUESA CULTURA

PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Fornos de Cal da Fontanela

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Freguesia: Vila Verde

Lugar: Fontanela

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 227

Altitude (m): 16.53

Coordenada X: -8.8266853

Coordenada Y: 40.1471025

Tipo de sítio *: Forno

Período cronológico *: Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Ocorrência 01
Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.

Bibliografia

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação *: Bom

Uso do solo *: Urbano

Ameaças *: Abandono

Protecção/Vigilância *: Vedação

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

Acessos

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

Resultados (15 linhas)

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

REPÚBLICA PORTUGUESA CULTURA

PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Fornos de Cal da Fontanela

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Freguesia: Vila Verde

Lugar: Fontanela

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 227

Altitude (m): 16.53

Coordenada X: -8.8266853

Coordenada Y: 40.1471025

Tipo de sítio *: Forno

Período cronológico *: Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Ocorrência 01
Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.

Bibliografia

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação *: Bom

Uso do solo *: Urbano

Ameaças *: Abandono

Protecção/Vigilância *: Vedação

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

Acessos

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

Resultados (15 linhas)

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

REPÚBLICA PORTUGUESA CULTURA

PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Fornos de Cal da Fontanela

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Freguesia: Vila Verde

Lugar: Fontanela

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 227

Altitude (m): 16.53

Coordenada X: -8.8266853

Coordenada Y: 40.1471025

Tipo de sítio *: Forno

Período cronológico *: Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Ocorrência 01
Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.

Bibliografia

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação *: Bom

Uso do solo *: Urbano

Ameaças *: Abandono

Protecção/Vigilância *: Vedação

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

Acessos

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

Resultados (15 linhas)

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

REPÚBLICA PORTUGUESA CULTURA

PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Fornos de Cal da Fontanela

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Freguesia: Vila Verde

Lugar: Fontanela

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 227

Altitude (m): 16.53

Coordenada X: -8.8266853

Coordenada Y: 40.1471025

Tipo de sítio *: Forno

Período cronológico *: Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Ocorrência 01
Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.

Bibliografia

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação *: Bom

Uso do solo *: Urbano

Ameaças *: Abandono

Protecção/Vigilância *: Vedação

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

Acessos

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

Resultados (15 linhas)

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

REPÚBLICA PORTUGUESA CULTURA

PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico

(para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Fornos de Cal da Fontanela

Distrito: Coimbra

Concelho: Figueira da Foz

Freguesia: Vila Verde

Lugar: Fontanela

C.M.P. 1:25.000 folha n.º: 227

Altitude (m): 16.53

Coordenada X: -8.8266853

Coordenada Y: 40.1471025

Tipo de sítio *: Forno

Período cronológico *: Contemporâneo

Descrição do sítio (15 linhas)

Ocorrência 01
Trata-se de uma bateria de três fornos de cal tradicionais, construída em alvenaria de pedra e implantada numa encosta, aproveitando o desnível do terreno para facilitar o seu funcionamento. A estrutura desenvolve-se de forma longitudinal, sendo visíveis três arcos ao nível inferior que correspondem às bocas de fornalha, onde era introduzido o combustível e controlada a combustão. No interior situavam-se as câmaras de cozedura, onde a pedra calcária era submetida a altas temperaturas para produção de cal. Exteriormente, destacam-se os contrafortes que reforçam a estabilidade da construção e ajudam a suportar as pressões térmicas. O carregamento dos fornos era feito pela parte superior, organizando-se em camadas de pedra e combustível. Este tipo de estrutura insere-se na arquitetura industrial tradicional, sendo comum entre os séculos XVIII e XIX, ligado à produção de cal para construção e usos agrícolas. Atualmente, apresenta-se em estado de abandono, embora ainda conserve bem a sua leitura funcional e construtiva.

Bibliografia

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação *: Bom

Uso do solo *: Urbano

Ameaças *: Abandono

Protecção/Vigilância *: Vedação

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica

Acessos

Descrição do Espólio

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

Resultados (15 linhas)

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO - Sistema de Informação e Gestão Arqueológica