



CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

RELATÓRIO

n.º 532.44439-1/23

Dimensionamento de Chaminés

BIOADVANDE – The Next Generation. Lda.
(Unidade do Porto da Figueira da Foz)

Contacto no cliente: Eng.º Paulo Gaspar
Contacto no CTCV: Eng.ª Marisa Almeida / Eng.º Pedro Frade
Período de Realização do Trabalho: Novembro 2022 – Janeiro 2023

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

contr. PT 501 632 174
centro@ctcv.pt

www.ctcv.pt



ÍNDICE

1	Objetivo.....	4
2	Introdução.....	4
	2.1 Localização da instalação.....	4
	2.2 Identificação das fontes fixas.....	5
	2.3 Localização das chaminés.....	5
3	Dimensionamento das chaminés.....	7
	3.1 Decreto-Lei n.º 39/2018.....	7
	3.2 Portaria n.º 190-A/2018.....	7
	3.2.1 Determinação de Hp.....	7
	3.2.2 Determinação de Hc (devido à presença de obstáculos próximos).....	12
	3.2.3 Determinação de H.....	20
	3.2.4 Anexo II.....	20
4	Conclusões.....	20
ANEXOS.....		22
	Anexo I.....	23
	Anexo II.....	24

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação e descrição das fontes fixas	5
Quadro 2 – Valores de C_f a assumir para cada poluente e por tipologia de zona	8
Quadro 3 – Pressupostos de cálculo	9
Quadro 4 – Determinação dos valores de H_p	10
Quadro 5 – Distâncias entre as chaminés	11
Quadro 6 – Matriz de interferências	11
Quadro 7 – Valores de H_p determinados para cada chaminé, tendo em consideração as chaminés interferentes	12
Quadro 8 – Identificação dos sub-edifícios (estruturas próximas)	14
Quadro 9 – Identificação das estruturas analisadas da zona envolvente	16
Quadro 10 – Distâncias entre cada chaminé e cada estrutura	17
Quadro 11 – Verificação do cumprimento das condições para “obstáculo próximo”	18
Quadro 12 – Valor de H_c determinado para cada conjunto chaminé/“obstáculo próximo”	19
Quadro 13 – Resumo dos resultados obtidos para o dimensionamento das chaminés	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ (fonte: Google Earth)	4
Figura 2 – Implantação dos edifícios e localização das chaminés	6
Figura 3 – Localização das chaminés e indicação de raio de 300 m em redor das chaminés em dimensionamento	15
Figura 4 – Representação gráfica da localização da BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ e das estruturas num raio de 300 m	15

1 Objetivo

Por solicitação da **BIOADVANCE - THE NEXT GENERATION, LDA.**, pretende-se com o presente trabalho efetuar o dimensionamento das alturas das chaminés da sua nova unidade fabril, a instalar no Porto da Figueira da Foz, face à legislação em vigor sobre a matéria, designadamente o **Decreto-Lei n.º 39/2018**, de 11 de junho, e a Portaria 190-A/2018, de 2 de julho, no âmbito do Processo de Licenciamento Único Ambiental N.º PL20221114010035.

2 Introdução

2.1 Localização da instalação

A nova unidade fabril da **BIOADVANCE**, em construção dedicar-se-á à produção de **biodiesel**, a partir de óleos alimentares usados, encontrando-se localizada na Avenida Saraiva de Carvalho, Vila Verde, Figueira da Foz, numa parcela de terreno junto ao Terminal de Granéis Líquidos do Porto da Figueira da Foz, sob jurisdição da Autoridade Portuária no Porto da Figueira da Foz (ver Figura 1).



Figura 1 – Localização da BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ (fonte: Google Earth)

2.2 Identificação das fontes fixas

Do processo de fabrico a desenvolver na **BIOADVANCE – UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ** resultará a emissão de poluentes para a atmosfera através de chaminés, as quais se pretende dimensionar no presente documento (ver Quadro 1).

Quadro 1 – Identificação e descrição das fontes fixas

Código Interno	Fonte	Combustível utilizado / Potência Térmica (kWt)	Observações
FF1	Caldeira de Vapor 1	Biodiesel (6139 kWt)	Caldeira de produção de vapor para o processo de fabrico a desenvolver, cuja chaminé se pretende dimensionar no presente trabalho. Funcionará alternadamente com a FF2.
FF2	Caldeira de Vapor 2	Biodiesel (6139 kWt)	Caldeira de produção de vapor para o processo de fabrico a desenvolver, cuja chaminé se pretende dimensionar no presente trabalho. Funcionará alternadamente com a FF1.
FF3	Caldeira de Termofluído 1	Biodiesel (1162 kWt)	Caldeira de produção de termofluído para o processo de fabrico a desenvolver, cuja chaminé se pretende dimensionar no presente trabalho. Funcionará alternadamente com a FF4.
FF4	Caldeira de Termofluído 2	Biodiesel (1162 kWt)	Caldeira de produção de termofluído para o processo de fabrico a desenvolver, cuja chaminé se pretende dimensionar no presente trabalho. Funcionará alternadamente com a FF3.

2.3 Localização das chaminés

Na Figura 2 apresenta-se uma representação esquemática da implantação dos edifícios que constituem as instalações da **BIOADVANCE – UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ** e a localização das fontes fixas a dimensionar. Esta representação é incluída de forma detalhada no Anexo I.

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

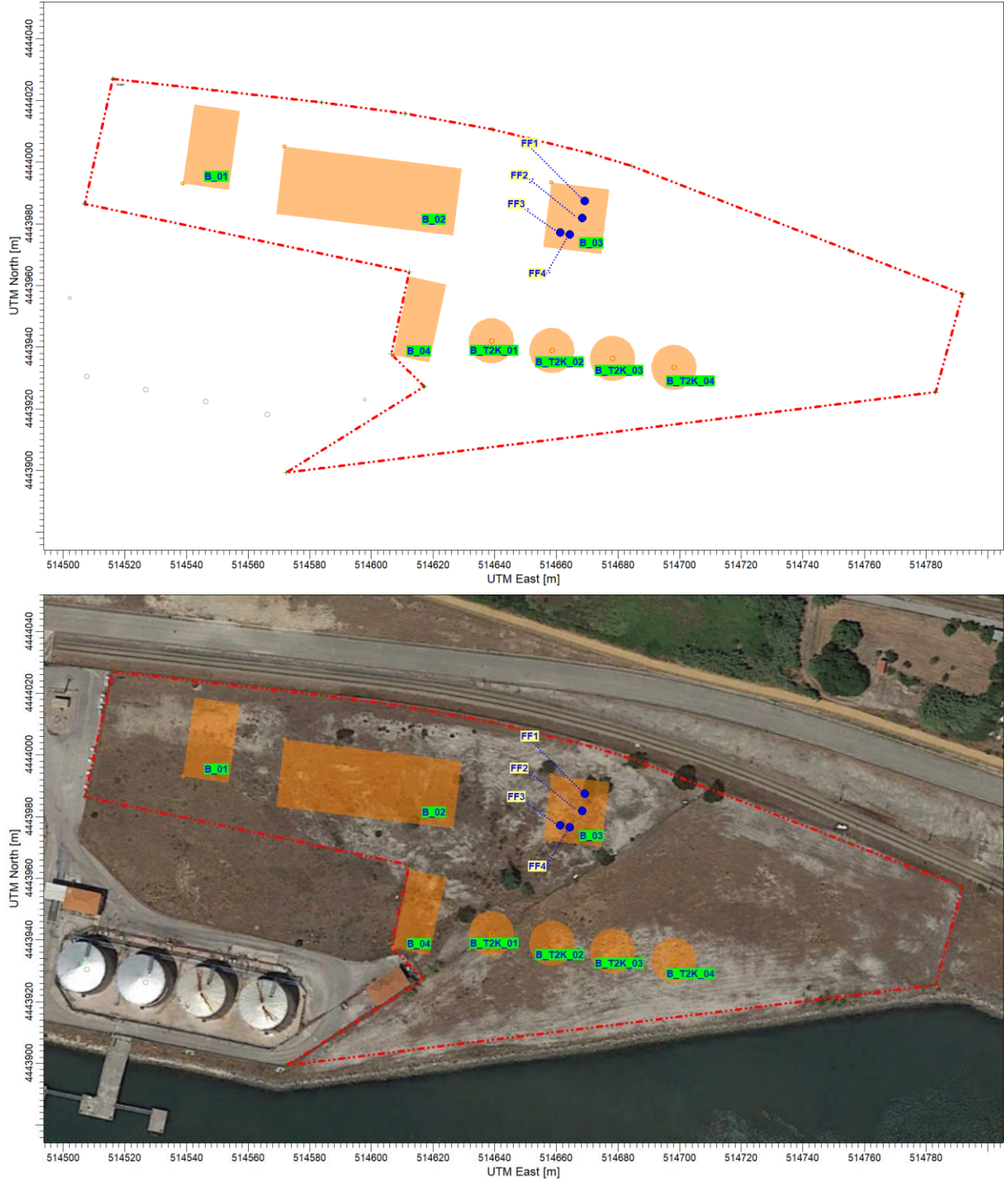


Figura 2 – Implantação dos edifícios e localização das chaminés

3 Dimensionamento das chaminés

Por forma a garantir uma adequada dispersão atmosférica dos diversos poluentes gasosos emitidos, é necessário que a respetiva chaminé de exaustão possua determinadas características dimensionais.

3.1 Decreto-Lei n.º 39/2018

O **Decreto-Lei n.º 39/2018**, de 11 de junho, remete no seu art.º 26º para **portaria** do Secretário de Estado do Ambiente, a definição de regras para o cálculo da altura de chaminés, bem como das situações em que é exigível, para esse efeito, a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos, a qual será determinada em função do nível de emissões dos poluentes atmosféricos, dos obstáculos próximos, dos parâmetros climatológicos e das condições de descarga dos efluentes gasosos.

De acordo com o ponto 6 do art.º 26º do DL 39/2018, a altura de uma chaminé cujos caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios (definidos no Anexo II) pode ser inferior a 10 m, desde que a sua cota máxima seja superior, em 3 metros, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

3.2 Portaria n.º 190-A/2018

A portaria de dimensionamento das chaminés referida no DL 39/2018 é a **Portaria 190-A/2018**, de 2 de julho.

3.2.1 Determinação de H_p

Esta etapa do processo de determinação das alturas das chaminés tem em consideração as condições e características do efluente gasoso emitido por cada chaminé.

3.2.1.1 Determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso

1º passo: cálculo do parâmetro S para cada poluente e para cada chaminé:

$$S = \frac{F \times q}{C} \quad (\text{eq. 1})$$

em que:

F - coeficiente de correção (F=340 para gases, F=680 para partículas);

q - caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (kg/h)

C – diferença entre C_R e C_F (mg/m^3)

$$C = C_R - C_F$$

em que C_R é a concentração de referência fixada em:

$$C_R (\text{partículas}) = 0,150 \text{ mg/m}^3$$

$$C_R (\text{NO}_x) = 0,140 \text{ mg/m}^3$$

$$C_R (\text{SO}_2) = 0,100 \text{ mg/m}^3$$

e C_F é a média anual da concentração do poluente considerado, medida no local.

Na ausência de resultados de medições da qualidade do ar no local, C_F pode assumir os valores do Quadro 2.

Quadro 2 – Valores de C_F a assumir para cada poluente e por tipologia de zona

Zona rural	Zona urbana / industrial
$C_F (\text{partículas}) = 0,030 \text{ mg/m}^3$	$C_F (\text{partículas}) = 0,050 \text{ mg/m}^3$
$C_F (\text{NO}_x) = 0,020 \text{ mg/m}^3$	$C_F (\text{NO}_x) = 0,040 \text{ mg/m}^3$
$C_F (\text{SO}_2) = 0,015 \text{ mg/m}^3$	$C_F (\text{SO}_2) = 0,030 \text{ mg/m}^3$

Atendendo à zona na qual se localiza a **BIOADVANCE – UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ**, considera-se que é enquadrável na tipologia de “**Zona industrial**”, pelo que se assumem os valores de C_F correspondentes.

O parâmetro **S** assume então, para cada chaminé, o maior dos valores determinados para cada um dos poluentes principais.

2º passo: a altura da chaminé deverá ser, pelo menos, igual ao valor H_p calculado pela fórmula:

$$H_p = \sqrt{S} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}} \quad (\text{eq. 2})$$

em que:

H_p – altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos;

S - definido no ponto anterior;

Q – caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em m^3/h , à temperatura de saída dos gases para a atmosfera, funcionando a instalação à potência nominal;

ΔT - diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé ¹, expressa em Kelvin (se ΔT for inferior a 50 K, adota-se o valor 50 K para o cálculo de H_p).

¹ Considerou-se um valor médio de temperatura de 15 °C (Fonte: Atlas do Ambiente Digital – Instituto do Ambiente)

Quadro 3 – Pressupostos de cálculo

Parâmetro	Caldeira de Vapor 1 (FF1) Caldeira de Vapor 2 (FF2) Caldeira de Termofluido 1 (FF3) Caldeira de Termofluido 2 (FF4)
Poluentes considerados	Partículas, NO _x , SO ₂ e Outros (COV, H ₂ S, Metais Pesados) (poluentes suscetíveis de estarem presentes no efluente gasoso e para os quais estão definidos VLE na Parte I do Anexo III do DL 39/2018, correspondentes a <u>médias instalações de combustão novas</u>).
Q, Caudal volúmico de gases emitidos	Caudal nominal, determinado em função da tipologia, potência térmica e restantes características da fonte, considerando o seu funcionamento à potência nominal.
q, caudal mássico máximo de emissão	Determinado multiplicando o caudal volúmico de gases emitidos pelo VLE dos poluentes considerados. Consideram-se os VLE estabelecidos na Parte I do Anexo III do DL 39/2018 (Quadro 8): <ul style="list-style-type: none"> • <u>Partículas</u>: <ul style="list-style-type: none"> ○ FF1 e FF2: 20 mg/Nm³ (3% O₂) ○ FF3 e FF4: 50 mg/Nm³ (3% O₂) • <u>SO₂</u>: 350 mg/Nm³ (3% O₂) • <u>NO_x</u>: 300 mg/Nm³ (3% O₂) • <u>Compostos orgânicos voláteis (COV), expressos em carbono total</u>: 200 mg/Nm³ (3% O₂) • <u>H₂S</u>: 5 mg/Nm³ (3% O₂) • Metais I: 0,2 mg/Nm³ (3% O₂) • Metais II: 1 mg/Nm³ (3% O₂) • Metais III: 5 mg/Nm³ (3% O₂)



Quadro 4 – Determinação dos valores de Hp

Código Interno	Designação	Q (Nm3gs/h)	O2 (%)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	C Part. (mg/Nm3)	C Part (mg/Nm3, 3% O2 ref ^a)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	C NOx (mg/Nm3)	C NOx (mg/Nm3, 3% O2 ref ^a)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	C SO2 (mg/Nm3)	C SO2 (mg/Nm3, 3% O2 ref ^a)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp (outros) (ver Quadro 3)	Hp max
FF1	Caldeira Vapor 1	7 806	3,0	2,0	150	12 336	20	20	0,16	3,0	300	300	2,34	8,2	350	350	2,73	10,6	10	10,6
FF2	Caldeira Vapor 2	7 806	3,0	2,0	150	12 336	20	20	0,16	3,0	300	300	2,34	8,2	350	350	2,73	10,6	10	10,6
FF3	Caldeira Termofluido 1	1 477	3,0	2,0	150	2 335	50	50	0,07	2,7	300	300	0,44	4,7	350	350	0,52	6,1	10	10,0
FF4	Caldeira Termofluido 2	1 477	3,0	2,0	150	2 335	50	50	0,07	2,7	300	300	0,44	4,7	350	350	0,52	6,1	10	10,0

Q (m3/h) – caudal de exaustão do equipamento, considerando o seu funcionamento à capacidade nominal.

3.2.1.2 Correção de H_p devido à influência de outras chaminés

3º passo: análise da influência de outras chaminés

O ponto 1.2 da Parte 2 do Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018 indica que se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretenda dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo H_p deverá ser efetuado do seguinte modo:

Duas chaminés i e j , de alturas, respetivamente h_i e h_j , calculadas de acordo com a metodologia anteriormente descrita (eq.2), são consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as três seguintes condições:

Condição 1: a distância entre os eixos das duas chaminés for inferior à soma $h_i + h_j + 10$ (em metros)

Condição 2: h_i for superior à metade de h_j

Condição 3: h_j for superior à metade de h_i

Determina-se assim o conjunto de chaminés dependentes da chaminé considerada, devendo, nesta situação, a altura da chaminé ser igual, pelo menos, ao valor de H_p calculado para o caudal total de poluente e caudal de gases de exaustão emitido pelo conjunto das chaminés em causa.

Apresentam-se no Quadro 5 as distâncias entre as chaminés em dimensionamento.

Quadro 5 – Distâncias entre as chaminés

DISTÂNCIAS (m)	FF1	FF2	FF3	FF4
FF1	--	5,7	12,9	11,9
FF2	5,7	--	8,4	6,6
FF3	12,9	8,4	--	3,1
FF4	11,9	6,6	3,1	--

Conjugando as condições de interferência acima indicadas, obtém-se a matriz de interferências apresentada no Quadro 6.

Quadro 6 – Matriz de interferências

INTERFERENTES				
	FF1	FF2	FF3	FF4
	10,6	10,6	10,0	10,0
FF1	10,6	--	sim	sim
FF2	10,6	sim	--	sim
FF3	10,0	sim	sim	--
FF4	10,0	sim	sim	sim

Para cada conjunto de e chaminés interferentes indicado no quadro acima, é recalculado o valor de H_p , utilizando a eq.2 acima indicada.

Neste caso, e a título de exemplo, verifica-se que as chaminés FF1 e FF3 são interferentes entre si, pelo que o respetivo valor de H_p deverá ser recalculado, considerando a soma das suas as emissões (FF1 + FF3).

Calculando o valor de H_p , considerando os conjuntos de chaminés interferentes obtêm-se os valores apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Valores de HP determinados para cada chaminé, tendo em consideração as chaminés interferentes

Código	Hp	Hp c/ interferentes				Valor Máximo
		Partículas	NO _x	SO ₂	Outros	
FF1	10,6	3,8	10,3	13,3	10	13,3
FF2	10,6	3,8	10,3	13,3	10	13,3
FF3	10,0	3,5	8,7	11,2	10	11,2
FF4	10,0	3,5	8,7	11,2	10	11,2

Verifica-se assim que, por exemplo, sendo interferente com outras chaminés, o valor de H_p para as chaminés FF1 e FF2 passa de 10,6 m para 13,3 m. Para as chaminés FF3 e FF4 o valor de H_p aumenta de 10,0 m para 11,2 m.

3.2.2 Determinação de H_c (devido à presença de obstáculos próximos)

4º passo: análise da influência de obstáculos próximos

O ponto 2 da Parte 2 do Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018 indica que, caso existam na vizinhança de uma chaminé obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada do seguinte modo:

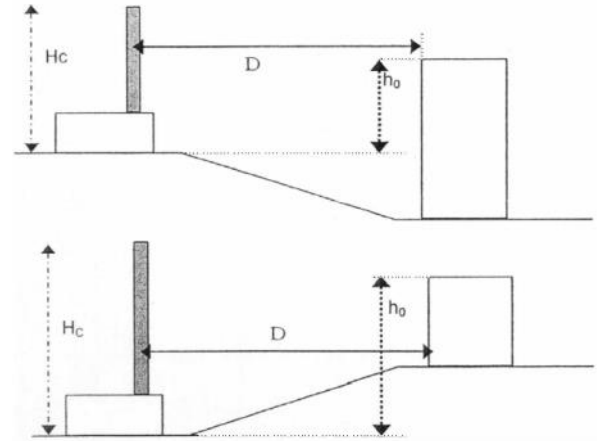
$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0} \quad (\text{eq. 3})$$

em que:

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

H_c – altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos;

h_0 – a altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé, de acordo com os esquemas da figura ao lado;



DEFINIÇÃO

Obstáculo próximo – qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça, simultaneamente, às seguintes condições:

i) $h_0 \geq D/5$

ii) $L \geq 1 + (14D)/300$

em que:

D – distância, expressa em metros, medida na horizontal, entre a fonte de emissão e o ponto mais elevado do obstáculo;

L – largura do obstáculo, expressa em metros

3.2.2.1 Identificação de estruturas próximas

3.2.2.1.1 Própria unidade (BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ)

As instalações da **BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ** consistem basicamente em 4 edifícios:

- E_01: edifício administrativo
- E_02: edifício da produção
- E_03: edifício das caldeira
- E_04: edifício da oficina.

Adicionalmente, existirá um conjunto de reservatórios destinados a armazenamento de matérias primas e de produtos acabados, dos quais se destacam, pela sua dimensão, quatro reservatórios, cuja capacidade unitária é de 2000 m³.

Estes edifícios e reservatórios estão indicados no Quadro 82, no qual são também indicadas as suas dimensões (comprimento e largura), alturas máximas e respetiva cota de implantação.

Quadro 8 – Identificação dos sub-edifícios (estruturas próximas)

Sub-Edifício	Cota de implantação (m)	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura do ponto mais elevado do edifício (cumeeira) (m)
B_01	3,90	26,0	15,0	7,15
B_02	3,70	58,0	22,0	14,48
B_03	4,20	21,0	19,0	9,28
B_04	4,00	26,0	12,0	8,75
B_T2k_01	3,20	14,7	14,7	14,73
B_T2k_02	3,20	14,7	14,7	14,73
B_T2k_03	3,20	14,7	14,7	14,73
B_T2k_04	3,20	14,7	14,7	14,73

3.2.2.1.2 Outras estruturas na vizinhança

Efetuada uma análise da cartografia da zona envolvente, confirmada pela verificação *in loco*, verifica-se a existência de algumas estruturas, num raio de 300 m (ver Figura 3 e Figura 4) em redor das chaminés em dimensionamento, designadamente diversas instalações industriais, reservatório e diversas habitações em redor da instalação, procedendo-se de seguida à avaliação da sua eventual influência (ver também planta detalhada no Anexo II).

² Ver também Figura 2.

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

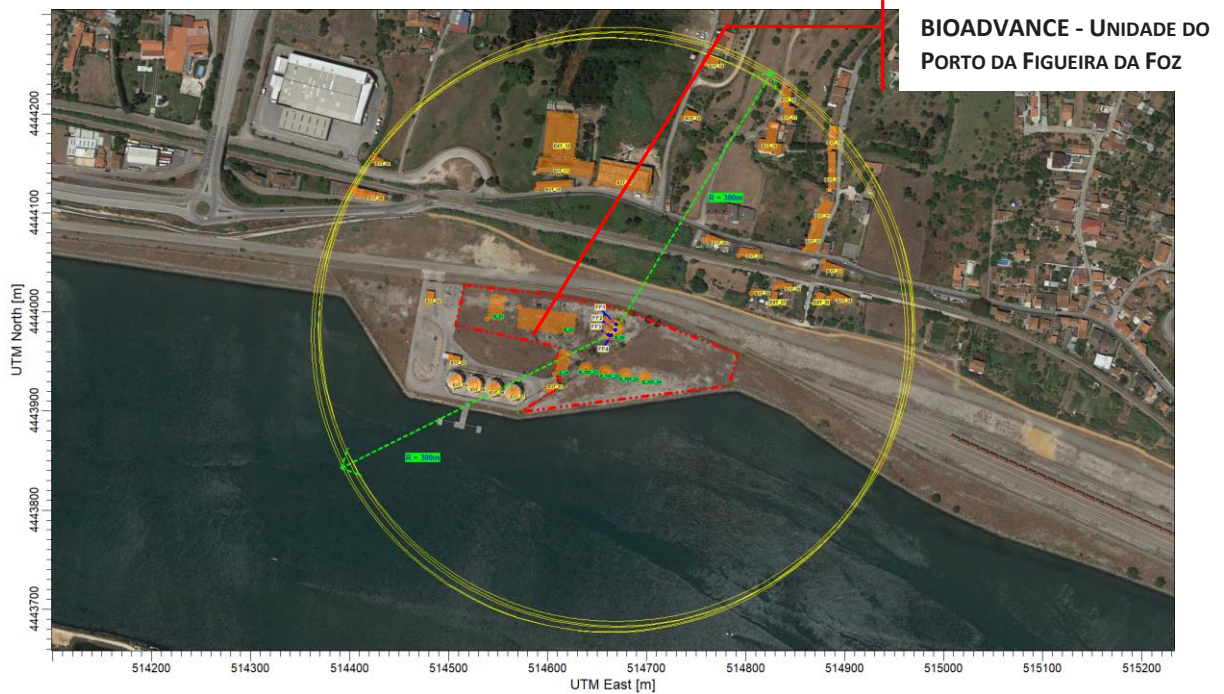


Figura 3 – Localização das chaminés e indicação de raio de 300 m em redor das chaminés em dimensionamento

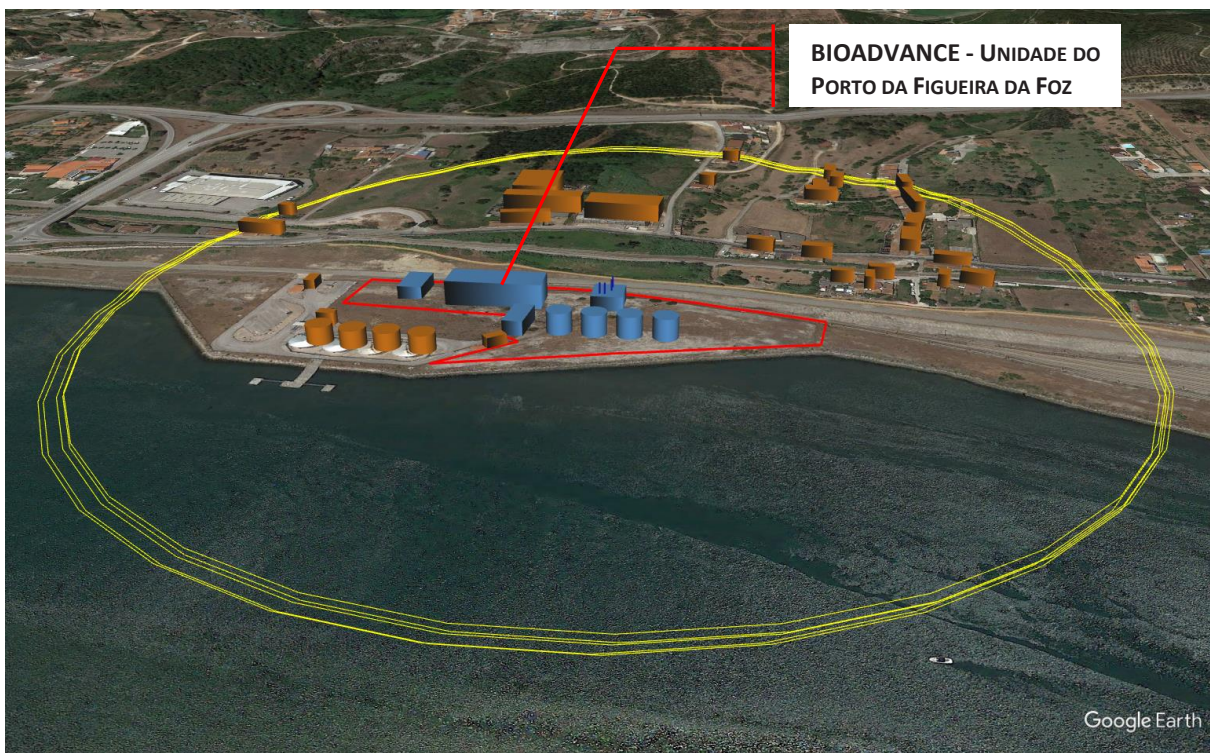


Figura 4 – Representação gráfica da localização da BIOADVANCE - UNIDADE DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ e das estruturas num raio de 300 m

Essas estruturas são indicadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Identificação das estruturas analisadas da zona envolvente

Sub-Edifício	Cota de implantação (m)	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura do ponto mais elevado do edifício (cumeeira) (m)
EXT_01	3,5	12,0	6,0	6,0
EXT_02	3,7	10,0	6,5	8,0
EXT_03	3,8	12,0	7,0	6,0
EXT_04	2,9	14,8	14,8	10,4
EXT_05	2,9	14,8	14,8	10,3
EXT_06	2,9	14,8	14,8	10,4
EXT_07	2,9	14,8	14,8	10,4
EXT_08	6	32	9	8
EXT_09	9	11	8	4
EXT_10	10	36	8	6
EXT_11	14	57	15	10
EXT_12	17	46	32	10
EXT_13	13	54	25	12
EXT_14	19	12	9	8
EXT_15	25	13	9	8
EXT_16	20	18	9	8
EXT_17	18	16	10	8
EXT_18	16	30	25	8
EXT_19	20	23	8	8
EXT_20	18	38	8	8
EXT_21	13	25	12	8
EXT_22	10	29	13	8
EXT_23	9	23	9	8
EXT_24	6	20	8	8
EXT_25	5	12	8	8
EXT_26	5	16	7	8
EXT_27	5	14	6	8
EXT_28	5	14	5	8
EXT_29	8	20	9	8
EXT_30	8	18	7	8

Nota: os valores das alturas destes edifícios foram obtidos por estimativa, a partir de observação in loco.

3.2.2.2 Identificação dos “obstáculos próximos”

Partindo das estruturas identificadas anteriormente, efetua-se uma análise com vista a determinar, de entre elas, quais as que cumprem as condições para serem consideradas “obstáculos próximos” para efeitos de dimensionamento das chaminés em estudo.

Para o efeito foi seguida a seguinte metodologia:

1. Determinação da distância (D) entre cada chaminé em dimensionamento e o ponto mais elevado de cada estrutura (ver Quadro 10);

2. Verificação do cumprimento das condições estabelecidas para que uma estrutura seja considerada “obstáculo próximo” (ver Quadro 11);

É considerado “obstáculo próximo” uma estrutura em que sejam cumpridas simultaneamente as duas condições definidas.

3. Determinação do valor de Hc para cada conjunto chaminé/“obstáculo próximo” (ver Quadro 12), por aplicação da eq. 3 (capítulo 3.2.2, página 12).

Quadro 10 – Distâncias entre cada chaminé e cada estrutura

D (m)	FF1	FF2	FF3	FF4
B_01	115	115	108	111
B_02	41	41	35	38
B_03	0	0	0	0
B_04	52	49	41	43
B_T2k_01	55	49	42	43
B_T2k_02	50	44	38	38
B_T2k_03	52	47	44	43
B_T2k_04	61	57	57	55
EXT_01	84	80	71	73
EXT_02	161	159	151	154
EXT_03	185	185	179	182
EXT_04	171	169	161	163
EXT_05	155	152	144	146
EXT_06	139	136	127	130
EXT_07	124	120	112	114
EXT_08	265	267	263	266
EXT_09	285	288	284	287
EXT_10	146	151	153	155
EXT_11	150	156	160	160
EXT_12	172	177	180	181
EXT_13	137	143	149	148
EXT_14	220	225	232	232
EXT_15	281	286	293	293
EXT_16	278	283	290	289
EXT_17	266	271	279	278
EXT_18	227	232	240	238
EXT_19	279	284	292	290
EXT_20	253	257	265	263
EXT_21	225	228	236	234
EXT_22	204	207	216	213
EXT_23	214	216	225	222
EXT_24	218	219	227	224
EXT_25	201	203	210	207
EXT_26	165	167	175	173
EXT_27	156	158	166	163
EXT_28	140	143	151	148
EXT_29	142	146	154	152
EXT_30	123	128	136	134

Quadro 11 – Verificação do cumprimento das condições para “obstáculo próximo”

	FF1			FF2			FF3			FF4		
	Cond.1	Cond. 2	É obst. Próx.?	Cond.1	Cond. 2	É obst. Próx.?	Cond.1	Cond. 2	É obst. Próx.?	Cond.1	Cond. 2	É obst. Próx.?
B_01	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
B_02	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
B_03	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
B_04	não	sim	não	não	sim	não	sim	sim	sim	não	sim	não
B_T2k_01	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
B_T2k_02	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
B_T2k_03	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
B_T2k_04	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
EXT_01	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_02	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_03	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_04	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_05	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_06	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_07	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_08	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_09	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_10	não	sim	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_11	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_12	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_13	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_14	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_15	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_16	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_17	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_18	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_19	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_20	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_21	não	sim	não	não	sim	não	não	não	não	não	sim	não
EXT_22	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_23	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_24	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_25	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_26	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_27	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_28	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
EXT_29	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não	não	sim	não
EXT_30	não	sim	não	não	sim	não	não	não	não	não	não	não

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Quadro 12 – Valor de Hc determinado para cada conjunto chaminé/“obstáculo próximo”

Valores de Hc	FF1	FF2	FF3	FF4
B_01	--	--	--	--
B_02	15,80	15,82	15,99	15,90
B_03	12,28	12,28	12,28	12,28
B_04	--	--	9,64	--
B_T2k_01	15,14	15,29	15,52	15,48
B_T2k_02	15,28	15,45	15,61	15,62
B_T2k_03	15,22	15,37	15,44	15,49
B_T2k_04	14,94	15,07	15,06	15,13
EXT_01	--	--	--	--
EXT_02	--	--	--	--
EXT_03	--	--	--	--
EXT_04	--	--	--	--
EXT_05	--	--	--	--
EXT_06	--	--	--	--
EXT_07	--	--	--	--
EXT_08	--	--	--	--
EXT_09	--	--	--	--
EXT_10	--	--	--	--
EXT_11	--	--	--	--
EXT_12	--	--	--	--
EXT_13	--	--	--	--
EXT_14	--	--	--	--
EXT_15	--	--	--	--
EXT_16	--	--	--	--
EXT_17	--	--	--	--
EXT_18	--	--	--	--
EXT_19	--	--	--	--
EXT_20	--	--	--	--
EXT_21	--	--	--	--
EXT_22	--	--	--	--
EXT_23	--	--	--	--
EXT_24	--	--	--	--
EXT_25	--	--	--	--
EXT_26	--	--	--	--
EXT_27	--	--	--	--
EXT_28	--	--	--	--
EXT_29	--	--	--	--
EXT_30	--	--	--	--
Máximo	15,80	15,82	15,99	15,90

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

3.2.3 Determinação de H

Conforme definido no ponto 3 da Parte 2 do Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018, o valor de H é obtido considerando o maior valor entre Hp e Hc.

3.2.4 Anexo II

De acordo com o ponto 6 do art.º 26º do DL 39/2018, as chaminés não devem ter uma altura inferior a 10 metros, exceto quando os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e a sua cota máxima seja superior, em três metros, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

4 Conclusões

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo da sequência de cálculos efetuados para a determinação da altura de cada chaminé em dimensionamento, de acordo com a metodologia estabelecida na Portaria n.º 190-A/2018, atendendo às justificações apresentadas ao longo do presente documento.

Quadro 13 – Resumo dos resultados obtidos para o dimensionamento das chaminés

Código Interno	Fonte Fixa	Hp3 (m)	Hp corrigido ⁴ (m)	Hc5 (m)	H6 (m)	Altura Edifício de Implantação + 3 (m)	Altura mínima determinada (m)
FF1	Caldeira de Vapor 1	10,6	13,3	15,80	15,80	12,28	15,80
FF2	Caldeira de Vapor 2	10,6	13,3	15,82	15,82	12,28	15,82
FF3	Caldeira de Termofluído 1	10,0	11,2	15,99	15,99	12,28	15,99
FF4	Caldeira de Termofluído 2	10,0	11,2	15,90	15,90	12,28	15,90

A análise do Quadro 13, permite obter as seguintes considerações, relativamente às chaminés a dimensionar no presente trabalho:

3 Hp, determinado nas condições de emissão do efluente gasoso

4 Hp corrigido, devido à influência de outras chaminés existentes na instalação

5 Hc, determinado devido à existência de obstáculos próximos

6 H, o maior entre Hp e Hc

a) O fator determinante para o valor mínimo das alturas das chaminés em dimensionamento é a presença de obstáculos próximos, sendo o mais condicionante o edifício “B_02”, correspondente ao “edifício de produção”, determinando-se os seguintes valores de Hp, que são os valores mínimos de altura que as chaminés deverão possuir:

- a. FF1: Hp = 15,80 metros;
- b. FF2: Hp = 15,82 metros;
- c. FF3: Hp = 15,99 metros;
- d. FF4: Hp = 15,90 metros.

De acordo com o n.º 3 do art.º 26º do DL 39/2019, nos casos em que seja comprovadamente inviável, do ponto de vista técnico ou económico, o cumprimento dos valores determinados pela metodologia da Portaria 190-A/2018, o operador deve submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento (IAPMEI), pedido de autorização para chaminés de alturas diferentes, que o remete à entidade competente, para aprovação.

Coimbra, 10 de janeiro de 2023

O Técnico



Pedro Frade
(Eng.º do Ambiente)

Unidade de Ambiente e Sustentabilidade

O Responsável



Marisa Almeida
(Eng.º do Ambiente)

Unidade de Ambiente e Sustentabilidade

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

ANEXOS

Anexo I

- Identificação dos diversos edifícios que constituem a instalação e localização das fontes fixas

Anexo II

- Identificação das estruturas próximas na zona envolvente da instalação