



ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO DE CHAMINÉS

Instalação: RUA 35B, 31 - PARQUE EMPRESARIAL DO BARREIRO
2830-138 Barreiro

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	2
1.1	Identificação e caracterização das fontes em estudo	2
1.2	Monitorização e caracterização dos efluentes.....	5
2	DIMENSIONAMENTO DA ALTURA DAS CHAMINÉS.....	6
2.1	Enquadramento legal	6
2.2	Determinação de H_p	6
2.3	Correção de H_p devido à influência de outras chaminés	7
2.4	Determinação de H_c	8
2.5	Determinação final da altura h	11
3	CONCLUSÃO	11

1 INTRODUÇÃO

O presente documento pretende demonstrar a adequabilidade das características das chaminés da LISTA DE CONQUISTAS, S.A., a apresentar no âmbito do pedido de licenciamento, por alteração substancial das condições indicadas no Título Único de Ambiente TUA20190628000255, em vigor.

A LISTA DE CONQUISTAS, S.A. realiza receção, triagem e trituração (com circuito fechado de água em recirculação) de cabos e metais não ferrosos (essencialmente cobre, bronze e latão). Faz ainda a receção e triagem de outros resíduos não perigosos como metais ferrosos, plástico e componentes de REEE.

Com a necessidade de aquisição de maior capacidade instalada para a gestão dos cabos e dos metais não ferrosos, a LISTA DE CONQUISTAS, S.A. procedeu à aquisição de uma máquina de trituração de cabos e à melhoria da máquina de trituração existente. A estes 2 equipamentos irão estar associadas 2 chaminés de exaustão para o exterior (F1 e F2)

A sua instalação está localizada na RUA 35B, 31 - PARQUE EMPRESARIAL DO BARREIRO 2830-138 Barreiro.

1.1 Identificação e caracterização das fontes em estudo

Com as alterações que se pretendem realizar neste estabelecimento, nomeadamente a instalação de uma *hotte* para captação de poeiras, a atividade a desenvolver emitirá poluentes para a atmosfera, através de uma fonte fixa, que se encontra caracterizada no quadro seguinte, e será objeto do presente estudo.

Quadro 1 – Características das fontes fixas F1 e F2

Código	F1	F2
N.º cadastro (CCDR)	Não existente	Não existente
Equipamento/Processo associado	Linha de trituração italiana - SOLECO	Linha de trituração fina - <i>Hammer Mill</i>
Caudal Volúmico (m ³ /h)	60000 (20°C; 1,013bar; 55%humidade relativa)	5500 (20°C; 1,013bar; 55%humidade relativa)
Caudal Volúmico nominal – PTN (Nm ³ /h)	55184 (0°C; 1,013bar;0% humidade relativa)	5059 (0°C; 1,013bar;0% humidade relativa)
Velocidade escoamento (m/s)		
Características da chaminé	Diâmetro chaminé: 1,20 m Altura: 19,8 metros N.º tomas: 2 Altura tomas: 15 m	Diâmetro chaminé: 0,50 m Altura: 19,1 metros N.º tomas: 2 Altura tomas: 10,5 m
Poluentes característicos	PTS	PTS
Método tratamento (descrição STEG)	Ciclone e Filtro mangas	Filtro mangas
Horário Tipo de funcionamento	Das 9 às 18 h – Contínuo	Das 9 às 18 h – Contínuo

Na figura 1 é possível ver a localização das fontes fixas em estudo (F1 e F2) na instalação da Lista de Conquistas, S.A.



Figura 1 – Localização das fontes fixas em estudo (F1 e F2) (Fonte: *Google Earth*, sem escala).

Considerou-se um raio de 300 metros a partir de cada fonte fixa, para o estudo. A figura seguinte mostra a respetiva área de influência das fontes.



Figura 2 – Área de influência das fontes fixas em estudo (F1 e F2) (Fonte: *Google Earth*, sem escala).

1.2 Monitorização e caracterização dos efluentes

As fontes pontuais F1 e F2, enquadram-se no regime geral da Prevenção e Controlo das Emissões de Poluentes para a Atmosfera, estabelecido pelo Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho, na sua atual redação.

Será cumprido o programa de autocontrolo a definir pela entidade licenciadora.

2 DIMENSIONAMENTO DA ALTURA DAS CHAMINÉS

2.1 Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, na sua redação atual, 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, 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 a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, a altura “H” (distância expressa em metros, entre o seu topo e o solo) a considerar para uma chaminé, é determinada em função dos obstáculos próximos e do nível de emissão dos poluentes atmosféricos, considerando-se o maior valor entre “Hp” (altura mínima da chaminé calculada com base nas condições de emissão dos efluentes gasosos) e “Hc” (altura mínima da chaminé corrigida devido à presença de obstáculos próximos).

2.2 Determinação de H_p

O valor de H_p expresso em metros, deve ser, pelo menos, igual ao valor numérico calculado de acordo com as expressões 1, 2 e 3:

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

$$\text{Onde } S = \frac{(F \times q)}{C} \quad (2)$$

$$\text{e } C = C_R - C_F \quad (3)$$

Sendo:

Q – caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em metros cúbicos por hora e calculado a temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação a 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, expressa em Kelvin.

Quando $\Delta T \leq 50$, considera-se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;

F – coeficiente de correção ($F = 680$ para partículas);

q – caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilogramas por hora;

C – diferença entre C_R e C_F : valores definidos para os poluentes Partículas Totais, NO_x e SO_2 na Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho.

Sempre que se verifique a emissão de mais de um poluente, determinam-se valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente. A altura H_p será determinada tomando o maior valor de S obtido. Nos casos em que não estejam fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C , considera-se H_p igual a 10m. No quadro seguinte apresenta-se o resultado do cálculo de H_p para a fonte fixa em estudo.

Quadro 2 – Cálculo de H_p para a fonte fixa em estudo

Fonte	Q nominal (PTN) (Nm ³ /h)	ΔT	Coef. F	Cr-MP (mg/m ³)	Cr-MP VLE (kg/m ³)	q (kg/h)	Cf-MP (mg/m ³)	C-MP (mg/m ³)	S	H_p (m)
F1	55184	50	680	0,1500	0,00015	8,28	0,05	0,1000	56288	19,76
F2	5059	50	680	0,1500	0,00015	0,76	0,05	0,1000	5160	8,91

2.3 Correção de H_p devido à influência de outras chaminés

Se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo de H_p é efetuado do seguinte modo:

a) Sendo a altura de duas chaminés (i) e (j), respetivamente h_i e h_j , serão consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as seguintes condições:

- A distância entre os eixos das duas chaminés for inferior a soma $h_i + h_j + 10$;
- h_i for superior a metade de h_j ;
- h_j for superior a metade de h_i .

b) Caso se verifique existência de dependência, de acordo com a alínea anterior, o H_p da chaminé que se pretende calcular hi deverá ser determinado considerando o caudal mássico total $qi + qj$ e um caudal volúmico total $Qi + Qj$ dos gases emitidos pelas fontes dependentes, aplicando-se de novo a expressão para o cálculo de H_p .

F1 x F2						
Distância entre eixos:	137	Altura (F1):	19,8	Altura (F2):	19,1	S/N
hi é superior à metade de hj ?						S
hj é superior à metade de hi ?						S
A distância entre os eixos das duas chaminés é inferior à soma $hi + hj + 10$ metros?						N

Uma vez que a as 3 condições não se verificam em simultâneo, as fontes F1 e F2 não são dependentes entre si.

2.4 Determinação de H_c

Se na vizinhança de uma determinada chaminé existirem obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada do seguinte modo:

$$H_c = h_0 + 3 - \left(\frac{2D}{5h_0}\right) \quad (4)$$

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

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

Considera-se obstáculo próximo, qualquer obstáculo situado num raio de 300 metros da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça, simultaneamente, às seguintes condições:

- i) $h_0 \geq \frac{D}{5}$
- ii) $L \geq 1 + \frac{14D}{300}$

Foram destacados 15 potenciais obstáculos para serem analisados no estudo, identificados na figura 3.



Figura 3 – Localização dos obstáculos sujeitos a estudo para averiguar a sua influência na dispersão das emissões das fontes F1 e F2 (fonte: *Google Earth*, sem escala)

Após aplicação das condições acima definidas para cada um dos potenciais obstáculos identificados, verificou-se que apenas 4 edifícios - incluindo os edifícios onde estão instaladas as fontes, foram considerados obstáculos efetivos na dispersão das emissões, pelo que se procedeu ao respetivo cálculo de H_c . Os resultados encontram-se no quadro seguinte.

Quadro 3 – Resultado do cálculo de H_c para as fontes F1 e F2 em estudo (N.O.: Não-Obstáculo).

Fonte F1															
Obstáculo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H_c :	18,7	N.O.	N.O.	17,8	N.O.										

Fonte F2															
Obstáculo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H_c :	N.O.	12,8	N.O.	N.O.	N.O.	19,1	N.O.								

(maior valor) H_c (F1): 18,7 m; H_c (F2): 19,1 m

2.5 Determinação final da altura H

O valor de H é obtido, considerando o maior valor entre H_p (função das características do efluente e da dependência com outras fontes, caso exista) e H_c (função das características da envolvente), sendo que, a diferença de cotas, entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada não poderá ser inferior a 3 metros, sabendo que a altura mínima resultante (H_{final}) nunca poderá ser inferior a 10 metros.

No Quadro 4 apresentam-se os valores calculados nos diferentes pontos.

Quadro 4 – Resultado do cálculo de H para a fonte fixa em estudo.

Fonte	H_p	H_c	H_{min}	H_{final}
F1	19,76	18,79	19,4 (16,4 + 3)	19,8
F2	8,91	19,06	12,8 (9,75+3)	19,1

3 CONCLUSÃO

Face ao resultado do estudo da altura das chaminés, a LISTA DE CONQUISTAS, S.A.. instalará as chaminés com as alturas indicadas.

As fontes fixas em estudo possuem, assim, as seguintes características:

- Diâmetro que garante a velocidade de saída > 6 m/s;
- Terminal no topo da chaminé do tipo “holandês” / “venturi”;
- Altura superior a 10 metros;
- Diferença de cotas entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras do telhado do edifício em que está implantada não inferior a 3 metros;
- Conduitas circulares, com 2 tomas de amostragem dispostas, entre elas, a 90º;
- Tomas localizadas a distâncias superiores, aos valores de:
 - 5 x o diâmetro da chaminé, relativamente à perturbação mais próxima, a montante da toma
 - 2 x o diâmetro da chaminé, relativamente à saída dos gases para o exterior, a jusante da toma