



Enquadramento

A Portaria nº 190-A/2018, de 2 de Julho, prevê que a altura das chaminés de uma instalação seja determinada através da metodologia de cálculo proposta no seu Anexo I, e de um estudo de dispersão, obrigatório em situações específicas e devidamente identificadas no seu Anexo II, tal como previsto no n.º 1 do artigo 31º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril.

Port. 190-A/2018 de 3 de Julho ANEXO II Situações que requerem o recurso a estudos de dispersão

- a) Instalações que integrem a categoria das grandes instalações de combustão, na acepção do capítulo III do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de Agosto;
- b) Instalações localizadas ou a localizar em áreas protegidas ou em zonas de proteção especial assim consideradas nos termos da legislação aplicável;
- c) Instalações localizadas ou a localizar em áreas em que os valores limite ou os limiares de alerta da qualidade do ar sejam susceptíveis de violação;
- d) Quaisquer outras instalações, independentemente da sua localização, cujos caudais de gases ultrapassem, pelo menos, um dos valores seguintes:
 - i) 200 kg.h⁻¹ de dióxido de enxofre;
 - ii) 200 kg.h⁻¹ de óxidos de azoto;
 - iii) 150 kg.h⁻¹ de compostos orgânicos ou 20 kg.h⁻¹ no caso de compostos orgânicos classificados como substâncias perigosas;
 - iv) 50 kg.h⁻¹ de partículas;
 - v) 50 kg.h⁻¹ de compostos de cloro;
 - vi) 25 kg.h⁻¹ de flúor e compostos de flúor;
 - vii) 1 kg.h⁻¹ de metais para os quais estejam definidos valores limite de emissão (VLE).

Parte 1 – Determinação da Altura das Chaminés através da Fórmula geral

1) METODOLOGIA DE CÁLCULO

ETAPA 1 - Determinação do H_p (expresso em metros), em função das características do efluente.

ETAPA 2 - Correção do H_p (expresso em metros), devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação.

ETAPA 3 - Determinação do Hc (expresso em metros), em função das características da envolvente.

ETAPA 4 – Determinação de H que corresponde ao maior valor entre Hp e Hc.

2) APLICAÇÃO

ETAPA 1 - Determinação do Hp (expresso em metros), em função das características do efluente

(1)

$$Hp = S^{1/2} \times \frac{1}{Q \times \Delta T}^{1/6}$$

(2)

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

(3)

$$C = C_R - C_F$$

em que:

H = altura final da chaminé em causa (expressa em metros);

Q = caudal volúmico dos gases (expresso em m³ /h), à Temperatura (T) de saída dos gases para a atmosfera, com a instalação a funcionar à potência nominal;

ΔT = diferença entre a T dos gases (à saída da chaminé) e a T média anual típica da região (expressas em kelvin). Se ΔT ≤ 50, considera-se ΔT = 50;

F = coeficiente de correcção (F = 340 para gases; F = 680 para partículas);

q = caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (expresso em kg/h);

C = diferença entre CR - CF (expressa em mg/Nm³)

CR = concentração de referência

CR (partículas) = 0,150 mg/m³

CR (NO_x) = 0,140 mg/ m³

CR (SO₂) = 0,100 mg/ m³

CF = média anual da concentração do poluente considerado medida no local.

Na ausência de dados de avaliação da qualidade do ar para essa região, devem usar-se os seguintes valores (expressos em mg/m³):

Zona rural	Zona urbana/Industrial
C _F (partículas) = 0,030 mg m ⁻³	C _F (partículas) = 0,050 mg m ⁻³
C _F (NO _x) = 0,020 mg m ⁻³	C _F (NO _x) = 0,040 mg m ⁻³
C _F (SO ₂) = 0,015 mg m ⁻³	C _F (SO ₂) = 0,030 mg m ⁻³

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 Hp será determinada

	Verificação da adequabilidade da altura da chaminé FF2, r0
--	---

tomando o maior valor de S obtido. Nos casos em que não estejam fixados valores de CR para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C, considera-se $H_p = 10$ metros.

Parâmetro	Unidades	Valor	Notas
Tgases	(K)	289.0	
Tmédia	(K)	288.2	
ΔT	(K)	0.8	
$\Delta T (\Delta T < 50)$	K	50	
CR (partículas)	mg/m ³	0.15	
CF (partículas)	mg/m ³	0.05	
C		0.10	
Fpartículas	-	680	
q	(kg/h)	0.5	
S		3400	
Q	(m ³ /h)	3500	
H _p	m	7.80	

ETAPA 2 - Correção do H_p devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação

Sendo a altura de duas chaminés (i) e (j) respetivamente h_i e h_j , calculadas de acordo com a equação 1, serão consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as três seguintes condições:

- a distância entre os eixos das duas chaminés for inferior à soma $h_i + h_j + 10$ (em metros);
- h_i for superior à metade de h_j ;
- h_j for superior à metade de h_i .

Nota: No caso da dependência com chaminés existentes, considera-se a altura real das mesmas

Parâmetro	Unidades	FF1	FF2
Tgases	(K)	291	289
Tmédia	(K)	288.2	288.2
ΔT	(K)	2.8	0.8
$\Delta T (\Delta T < 50)$	K	50	50
CR (partículas)	mg/m ³	0.15	0.15
CF (partículas)	mg/m ³	0.05	0.05

	Verificação da adequabilidade da altura da chaminé FF2, r0
--	---

C		0.10	0.10
Fpartículas	-	680	680
q	(kg/h)	0.5	0.5
S		3400	
Q	(m3/h)	76676	3500
Hp	m	hi=4.66	hj=7.80

distância entre eixos (m)	191.0
hi (m)	4.7
hj (m)	7.8
hi+hj+10	22.5
hj/2	3.9
hi/2	2.3

Verificação das condições simultâneas			
distância entre os eixos das duas chaminés < hi+hj+10	191.0	22.5	FALSO
hi>hj/2	4.7	3.9	VERDADEIRO
hj> hi/2	7.8	2.3	VERDADEIRO
Não são verificadas as 3 condições simultâneas, logo são independentes			

Hp	m	7.8
----	---	-----

ETAPA 3 - Determinação de Hc (expresso em metros), em função das características da envolvente

Se na vizinhança* de uma determinada chaminé existirem obstáculos próximos, a altura Hc deve ser calculada através da equação:

(4)

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

Obstáculo próximo é qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o próprio edifício de implantação da chaminé) e que obedeça em simultâneo

às seguintes condições:

(5)

$$h_0 \geq D/5$$

(6)

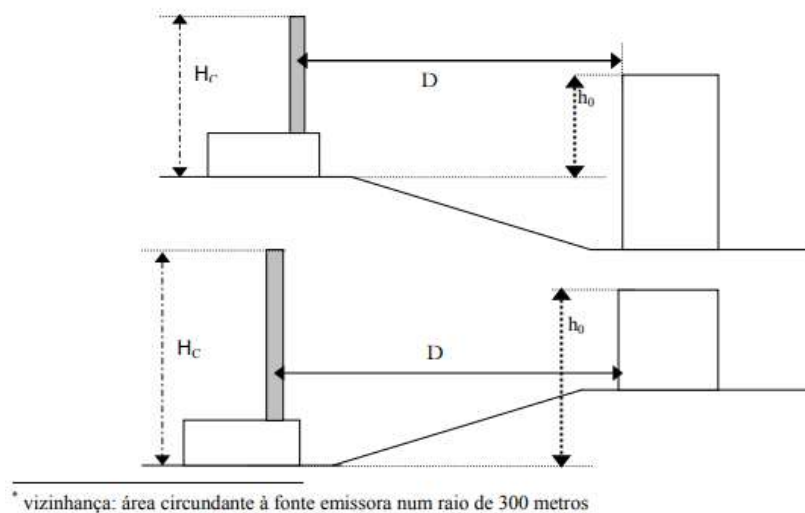
$$L \geq 1 + \frac{(14 \times D)}{300}$$

em que:

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

h₀ = altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé;

L = largura do obstáculo expressa em metros.



- $h_0 \geq D/5 \Leftrightarrow 12 \geq \frac{25}{5} \Leftrightarrow 12 \geq 5 \checkmark$
- $L \geq 1 + \frac{(14 \times D)}{300} \Leftrightarrow 50 \geq 1 + \frac{(14 \times 25)}{300} \Leftrightarrow 50 \geq 2.17 \checkmark$

Pela equação 5,

h₀	m	12
D	m	25
H_c	m	14.16

ETAPA 4 – Determinação de H (expresso em metros)

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 nunca poderá ser inferior a 10 metros

H_p	m	7.80
H_c	m	14.16

	Verificação da adequabilidade da altura da chaminé FF2, r0
--	---

H	m	14.16
----------	----------	--------------

Conclusões:

A altura da chaminé instalada é de 17 m, sendo superior a 14.16 m do Hc. Pelo que se pode concluir que cumpre as condições da portaria nº 190-A/2018.