



*EDILAGES, S.A.*

## CÁLCULO DA ALTURA DAS CHAMINÉS

RELATÓRIO n.º 1490-24-EDG de 08-11-2024

PROPOSTA n.º 61.924-CP

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda  
Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador  
3830 - 254 Ílhavo  
PT 505 485 605

Telefone: +351 234 343 570

Email: [mail@enarpur.pt](mailto:mail@enarpur.pt)

# RELATÓRIO DE ENSAIO

## Índice

1-	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE.....	3
2-	ENQUADRAMENTO.....	3
3-	ASPECTOS CONSTRUTIVOS .....	3
4-	NORMAS DE CONSTRUÇÃO .....	5
5-	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA ALTURA DAS CHAMINÉS POR APLICAÇÃO DA PORTARIA 190-A/2018, DE 2 DE JULHO (REGRA GERAL) .....	5
6-	RESULTADOS .....	12

ANEXO 1: Layout Edilages, S.A.

ANEXO 2: Vizinhança Edilages, S.A.

## 1- Identificação do cliente

*Empresa:* Edilages, S.A.

*Morada:* R. Pedreira das Lages, 4560-155 Guilhufe

## 2- Enquadramento

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia de protecção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis, a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.

Este diploma estabelece, no seu Artigo 26.º, os requisitos que a descarga de poluentes para a atmosfera deve respeitar, a qual deverá ser efectuada através de uma chaminé, construída, por forma a:

- que a sua altura permita a emissão de poluentes para a atmosfera de forma adequada, promovendo a salvaguarda do ambiente e da saúde humana;
- impedir a entrada de ar na chaminé, evitando, assim qualquer processo de diluição do efluente;
- garantir que o respectivo efluente atmosférico possua uma velocidade de saída tal, que permita uma adequada dispersão do efluente em conformidade com o previsto na legislação.

## 3- Aspetos construtivos

No dimensionamento de uma chaminé, a regra geral a adoptar pelo operador, deverá ser o cálculo da altura desta, por aplicação da metodologia constante na Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho, que não carece de parecer da autoridade competente.

A altura, assim obtida, nunca poderá ser inferior a 10 metros e a diferença de cotas, entre o topo da chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada, não poderá ser inferior a 3 metros.

- a) No caso de uma fonte pontual, cuja altura, resultante da aplicação da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho, seja comprovadamente inviável do ponto de vista técnico e económico, o operador poderá solicitar que lhe seja autorizada uma altura diferente, desde que nunca inferior a 10 metros.

É ainda importante salientar que esta possibilidade consta no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, e determinando como entidade competente as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

b) No caso de fontes pontuais dotadas com sistemas de tratamento do efluente gasoso (STEG), apenas quando exista impossibilidade técnica ou económica, devidamente comprovada, de construção de uma chaminé numa fonte de emissão dotada de STEG, é que a CCDR poderá isentar a construção da referida chaminé ou aceitar uma altura diferente. Assim, a existência de STEG numa fonte de emissão não deve ser, imediatamente, considerado sinónimo de dispensa de construção de chaminé.

c) O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, prevê, ainda, um conjunto de situações especiais (artigo 26.º), para as quais a determinação da altura da(s) chaminé(s), dependendo da situação em causa:

- deverá ser efectuada recorrendo, para além da fórmula de cálculo, a modelos de dispersão de poluentes atmosféricos, como constante no Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho;
- ou não exige a aplicação da metodologia de cálculo constante no Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho:

- o instalações que apresentem caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos inferiores aos respectivos limiares mássicos mínimos. Neste caso, estas instalações poderão ter uma chaminé, com uma altura inferior a 10 m, desde que a sua cota máxima seja superior em 3 m, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.
- o podendo ter uma altura inferior a 10 metros, em situações específicas e devidamente identificadas, (Ex: *hottes* laboratoriais, isto é, equipamentos utilizados exclusivamente com fins experimentais, de investigação ou para ensaios de novos produtos ou processos, e não equipamentos inseridos no processo de produção, pelo que, não inclui as *hottes* que possam existir como parte integrante de uma linha de produção de determinada instalação); centrais betuminosas móveis, desde que localizadas a mais de 100 m de habitações; estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira da madeira.

#### 4- Normas de construção

No que se refere às normas de construção mantêm-se como já constavam da legislação anterior, com excepção da possibilidade de existência de dispositivos no topo das chaminés (chapéus), associados a processos que não sejam de “combustão”, desde que os mesmos não promovam a redução da dispersão vertical ascendente dos gases.

Relativamente às secções da chaminé onde se procede às amostragens, e às respectivas plataformas, os requisitos a cumprir são os constantes nas normas em vigor, actualmente a NP 2167 e EN 15259.

Nos casos em que não seja tecnicamente viável a aplicação desta norma, as secções de amostragem devem ser estabelecidas recorrendo às normas CEN, existentes, de acordo com o previsto no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

#### 5- Metodologia de cálculo da altura das chaminés por aplicação da Portaria 190-A/2018, de 2 de Julho (regra geral)

A Portaria n.º 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 5 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

Por outro lado, esta Portaria prevê a possibilidade da entidade coordenadora do licenciamento, de acordo com o parecer prévio da CCDR territorialmente competente, poder estipular uma altura diferente da resultante da aplicação da metodologia de cálculo, por forma a adequá-la a situações específicas, nos casos em que se verifique a existência de obstáculos que possam influenciar a boa dispersão do efluente gasoso, sem prejuízo do n.º 3 do artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

Visto que no caso em estudo, **Edilages, S.A.**, a instalação não está incluída nas situações específicas constantes no Anexo II da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho, a determinação da altura das chaminés será efectuada através da fórmula geral (Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018)

**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  $H_c$  (expresso em metros), em função das características da envolvente.

**ETAPA 4** – Determinação de  $H$  que corresponde ao maior valor entre  $H_p$  e  $H_c$ .

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

$$H_p = S^{(1/2)} \times (1/(Q \times \Delta T))^{(1/6)} \quad (1)$$

$$S = (F \times q)/C \quad (2)$$

$$C = C_R - C_F \quad (3)$$

em que:

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

$Q$  = caudal volúmico dos gases (expresso em  $m^3/h$ ), à Temperatura ( $T$ ) de saída dos gases para a atmosfera, com a instalação a funcionar à potência nominal;

$\Delta T$  = diferença entre a  $T$  dos gases (à saída da chaminé) e a  $T$  média anual típica da região (expressas em Kelvin). Se  $\Delta T \leq 50$ , considera-se  $\Delta T = 50$ ;

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

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

$C$  = diferença entre  $C_R - C_F$  (expressa em  $mg/Nm^3$ )

$C_R$  = concentração de referência

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

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

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

$C_F$  = 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  $mg/m^3$ ):

$C_F$	Zona rural	Zona urbana/ industrial
Partículas	0,030	0,050
$\text{NO}_x$	0,020	0,040
$\text{SO}_2$	0,015	0,030

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  $H_p = 10$  metros.

**FF1. Chaminé coletora queimador + exaustor – Betuminoso MIC**

Cálculo de $H_p$	PTS	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
$Q_i$ (m <sup>3</sup> /h)	2350	2350	2350
Temp Chaminé (K)	401	401	401
Temp típica região (K)	294	294	294
DeltaT	107	107	107
F	680	340	340
$q_i$ (kg/h)	0,055	0,78	0,78
$C_R$	0,150	0,140	0,100
$C_F$	0,05	0,04	0,03
C	0,1	0,1	0,07
S	374	2652	3788,57
$H_p$	2,43	6,48	7,75
<b><math>H_p</math> (m)</b>	<b>7,75</b>		

**FF2. Caldeira - Betuminoso**

Cálculo de $H_p$	PTS	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
$Q_i$ (m <sup>3</sup> /h)	6800	-	-
Temp Chaminé (K)	339	-	-
Temp típica região (K)	294	-	-
DeltaT	50	-	-
F	680	-	-
$q_i$ (kg/h)	0,16	-	-
$C_R$	0,150	-	-
$C_F$	0,05	-	-
C	0,1	-	-
S	1088	-	-
$H_p$	3,95	-	-
<b><math>H_p</math> (m)</b>	<b>3,95</b>		

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

Duas chaminés ( $h_i$  e  $h_j$ ) são dependentes se, em simultâneo, verificarem as seguintes condições:

- distância entre os eixos das duas chaminés  $< h_i + h_j + 10$  (em metros)
- $h_i > h_j/2$
- $h_j > h_i/2$

Em caso afirmativo, recalculer o  $H_p$  considerando:

- caudal mássico total =  $q_i + q_j$
- caudal volúmico total =  $Q_i + Q_j$

ou seja:

$$H_p = S^{1/2} \times (1 / ((Q_i + Q_j) \times \Delta T))^{1/6} \times S = (F \times (q_i + q_j)) / C$$

**NOTA:** no caso da dependência com chaminés existentes, considera-se a altura real das mesmas. Neste ponto é importante referir que as chaminés existentes devem cumprir a lei, pelo que não podem ser consideradas alturas inferiores a 10 metros para os cálculos (salvo as situações especiais previstas no artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho).

### Chaminé FF1 e FF2

Chaminé 1 ( $H_p$ )	10,0
Chaminé 2 ( $H_p$ )	10,33
Distância entre os eixos das chaminés	5,93

As chaminés são consideradas dependentes se os 3 campos em baixo derem "verdadeiro"	
Verdadeiro	Distância entre os eixos das duas chaminés $< h_i + h_j + 10$ (m)
Verdadeiro	$h_i > h_j/2$
Verdadeiro	$h_j > h_i/2$

Uma vez que as **chaminés FF1 e FF2 são dependentes**, é necessário recalculer o  $H_p$ .



**FF1**

Cálculo de $H_p$	PTS	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
$Q_i+Q_j$ (m <sup>3</sup> /h)	9150	1800	1800
Temp Chaminé (K)	401	308	308
Temp típica região (K)	294	288	288
DeltaT	107	50	50
F	680	340	340
$q_i+q_j$ (kg/h)	0,215	0,78	0,78
C <sub>R</sub>	0,150	0,140	0,100
C <sub>F</sub>	0,05	0,04	0,03
C	0,1	0,1	0,07
S	1462	2652	3788,57
H <sub>p</sub>	3,84	5,17	6,18
<b>H<sub>p</sub> (m)</b>	<b>6,17</b>		

**FF2**

Cálculo de $H_p$	PTS	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
$Q_i+Q_j$ (m <sup>3</sup> /h)	6800	-	-
Temp Chaminé (K)	339	-	-
Temp típica região (K)	294	-	-
DeltaT	50	-	-
F	680	-	-
$q_i+q_j$ (kg/h)	0,215	-	-
C <sub>R</sub>	0,150	-	-
C <sub>F</sub>	0,05	-	-
C	0,1	-	-
S	1462	-	-
H <sub>p</sub>	4,58	-	-
<b>H<sub>p</sub> (m)</b>	<b>4,58</b>		

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

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

$$H_c = h_0 + 3 - (2 \times D) / (5 \times h_0) \quad (4)$$

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:

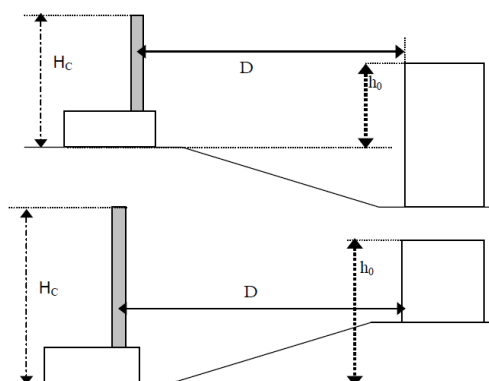
- $h_0 \geq D/5$  (5)
- $L \geq 1 + (14 \times D)/300$  (6)

em que:

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

$h_0$  = 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.



\* **vizinhança**: área circundante à fonte emissora num raio de 300 metros

A Edilages, S.A. apresenta na sua vizinhança cerca de 4 obstáculos, como se pode verificar no Anexo 2: Vizinhança Edilages, S.A.. Destes, **nenhum é considerado como obstáculo próximo relativamente a uma ou mais fontes**. Apresenta-se de seguida a forma como esta verificação foi efetuada para os obstáculos considerados.

Obstáculos		Ponto	Distância (m)	
Altura	Largura		FF1	FF2
6,9	20,68	1	163,57	169,47
6,8	37,94	2	130,41	136,31
9	59,05	3	161,21	167,11
7,4	128,18	4	234,2	240,1

Veracidade	FF1		FF2	
	$h_0 \geq D/5$	$L \geq 1 + (14 \cdot D)/300$	$h_0 \geq D/5$	$L \geq 1 + (14 \cdot D)/300$
1	FALSO	Verdadeiro	FALSO	Verdadeiro
2	FALSO	Verdadeiro	FALSO	Verdadeiro
3	FALSO	Verdadeiro	FALSO	Verdadeiro
4	FALSO	Verdadeiro	FALSO	Verdadeiro

H <sub>c</sub> (m)	FF1	FF2
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-

#### ETAPA 4 – Determinação de H (expresso em metros)

O valor de H é obtido, considerando o maior valor entre H<sub>p</sub> (função das características do efluente e da dependência com outras fontes, caso exista) e H<sub>c</sub> (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, exceto quando os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios.

Fonte	H <sub>p</sub> (m)	Dependência chaminés	H <sub>p</sub> corrigido (m)	H <sub>c</sub> (m)	H (m)
FF1	7,75	Sim	6,18	-	7,75
FF2	3,95	Sim	4,58	-	4,58

## 6- Resultados

Fonte	Designação	H (m)	H (m) atual	Conformidade
FF1	Chaminé coletora queimador + exaustor – Betuminoso MIC	7,75	10	SIM
FF2	Caldeira - Betuminoso	4,58	10,33	SIM

**Nota:** De acordo com o ponto 4 do Artigo 26º do Capítulo VI do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, caso a fonte fixa esteja dotada de sistemas de tratamento de efluentes gasosos, pode o operador submeter junto da entidade coordenadora do licenciamento, um pedido de autorização para uma chaminé de altura diferente da apresentada neste cálculo.

A altura das chaminés encontra-se em conformidade para as 2 fontes fixas, segundo o definido pela Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho.

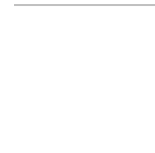
*Cristiana Paulo*

---

Elaborado por  
(Cristiana Paulo)

***LAYOUT EDILAGES, S.A.***

(Anexo ao Relatório n.º 1490-24-EDG de 08-11-2024)





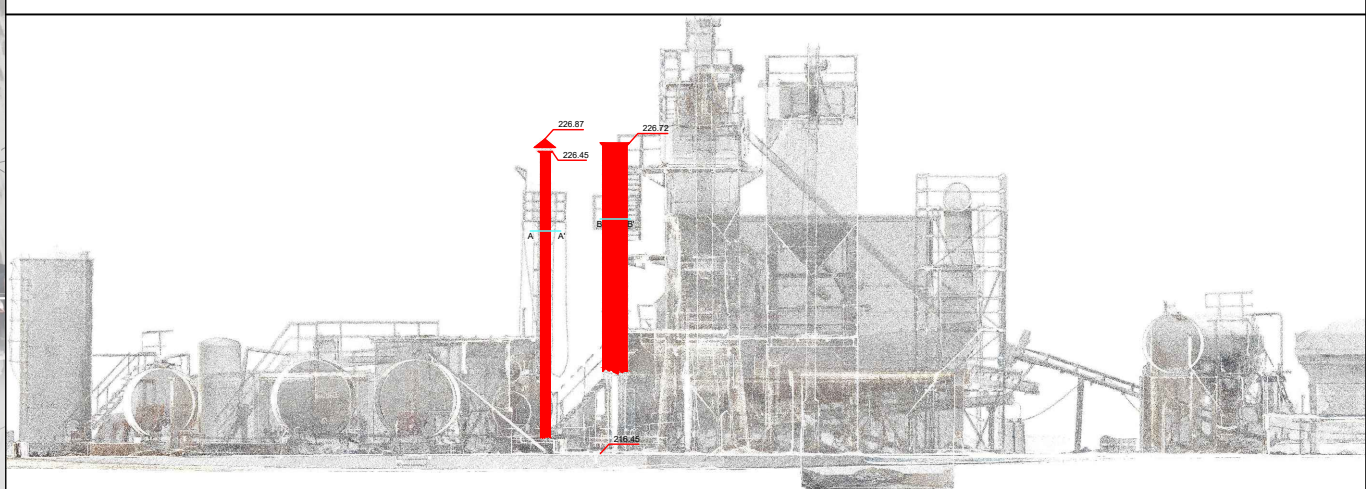
Planta esc. 1/500



Alçado oeste esc. 1/250



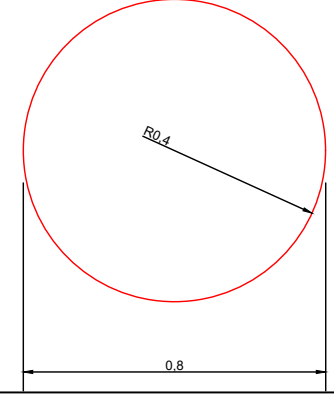
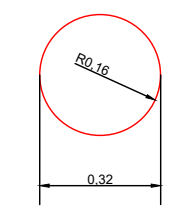
Alçado sul esc. 1/250



Corte A-A'

Corte B-B'

esc. 1/20



Proj.		
Des.	18/10/24	
Cop.		
Verif.		
Escala:	Levantamento topográfico da chaminé da carpintaria	
1/500	Planta e cortes	
1/250		
1/20		



Substituído por:



***VIZINHANÇA EDILAGES, S.A.***

(Anexo ao Relatório n.º 1490-24-EDG de 08-11-2024)



# Anexo 2 - Vizinhança EDILAGES, S.A.

