

Dimensionamento de Chaminés

Relatório de trabalho n.º 332.26686-1/13

Cerâmica de Pegões - J. G. Silva, S.A.



Cliente: **Cerâmica de Pegões - J. G. Silva, S.A.**

Contacto no cliente: **Engº Amílcar Gomes da Silva**

Contacto no CTCV: **Eng.ª Marisa Almeida**

Eng.º Pedro Frade

Período de Realização do Trabalho: **Agosto de 2013**

ÍNDICE

Objectivo	3
1. Introdução	3
1.1. Caracterização das fontes fixas	5
2. Dimensionamento das chaminés.....	7
2.1. Decreto-Lei n.º 78/2004	7
2.2. Portaria n.º 263/2005	7
2.2.1. Determinação de H_p	7
2.2.2. Determinação de H_c (devido à presença de obstáculos próximos) ...	12
2.2.3. Determinação de H	14
3. Conclusões	14

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação e descrição das fontes fixas existentes na instalação.....	4
Quadro 2 - Resultados das caracterizações das emissões gasosas das fontes fixas	6
Quadro 3 - Valores de C_F a assumir para cada poluente e por tipologia de zona	8
Quadro 4 - Valores de H_p calculados	9
Quadro 5 - Matriz de interferências.....	11
Quadro 6 - Valores de H_p determinados para cada chaminé, tendo em consideração os conjuntos de chaminés interferentes	11
Quadro 7 - Características dos principais edifícios que constituem a instalação	13
Quadro 8 -Valores de H_c determinados devidos ao “edifício da produção”	14
Quadro 9 - Resumo dos resultados obtidos para o dimensionamento da chaminé.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 -Representação esquemática da implantação dos edifícios e localização das fontes fixas em dimensionamento.....	5
---	---

Dimensionamento de Chaminés

Cerâmica de Pegões - J. G. Silva, S.A.

Objectivo

Pretende-se com o presente trabalho efectuar a determinação das alturas das chaminés instaladas na unidade industrial da CERÂMICA DE PEGÕES - J. G. SILVA, S.A., face à legislação em vigor sobre a matéria, designadamente o Decreto-Lei n.º 78/2004 e a Portaria n.º 263/2005, atualizando o estudo efetuado em Agosto de 2007 (relatório CTCV n.º 3.3.2.10089-1/07) no âmbito do processo de licenciamento ambiental da instalação.

1. Introdução

A CERÂMICA DE PEGÕES é uma empresa que se dedica à produção de materiais cerâmicos para a construção civil, nomeadamente **tijolos**, estando classificada com CAE_{Rev3} 23321. A sede social e a própria unidade industrial localizam-se em Foros do Trapo, freguesia de Santo Isidro de Pegões, concelho de Montijo, distrito de Setúbal.

Do processo de fabrico desenvolvido na instalação resulta a emissão de poluentes para a atmosfera, nomeadamente a partir do **secador** e do **forno** (nos quais é efectuada a secagem e cozedura dos materiais cerâmicos, respectivamente), através de chaminés, as quais se pretende dimensionar no presente documento (ver Quadro 1).

Existe ainda uma outra fonte de emissão de poluentes para a atmosfera, designadamente uma **caldeira** de produção de vapor. Os gases de exaustão oriundos deste equipamento são normalmente encaminhados para o secador, sendo extraídos para atmosfera através das chaminés deste equipamento. No entanto, esta caldeira possui também uma chaminé própria, que é apenas utilizada em situações de emergência, e que se pretende também dimensionar no presente trabalho.

Quadro 1 - Identificação e descrição das fontes fixas existentes na instalação

Código Interno	Equipamento	Combustível utilizado	Observações
FF6	Forno	Biomassa	
FF2, FF3 e FF4	Secador	Ar recuperado do forno + gases de exaustão da caldeira (GPL) + queimador auxiliar (GPL)	
FF5	Caldeira	GPL	Esta chaminé apenas funciona em situações de emergência. Em funcionamento normal, os gases são encaminhados para o secador e extraídos para a atmosfera através das respectivas chaminés (FF2, FF3 e FF4)

Na Figura 1 encontra-se representada a implantação de cada uma das chaminés nas instalações fabris da CERÂMICA DE PEGÕES.

Em 2008, devido à queda de um raio na chaminé do forno, esta ficou danificada, havendo necessidade de proceder à sua desativação. Em sua substituição foi construída uma nova chaminé, num local distinto da instalação. Na Figura 1 indica-se a localização de ambas as chaminés (a desativada e a atual)

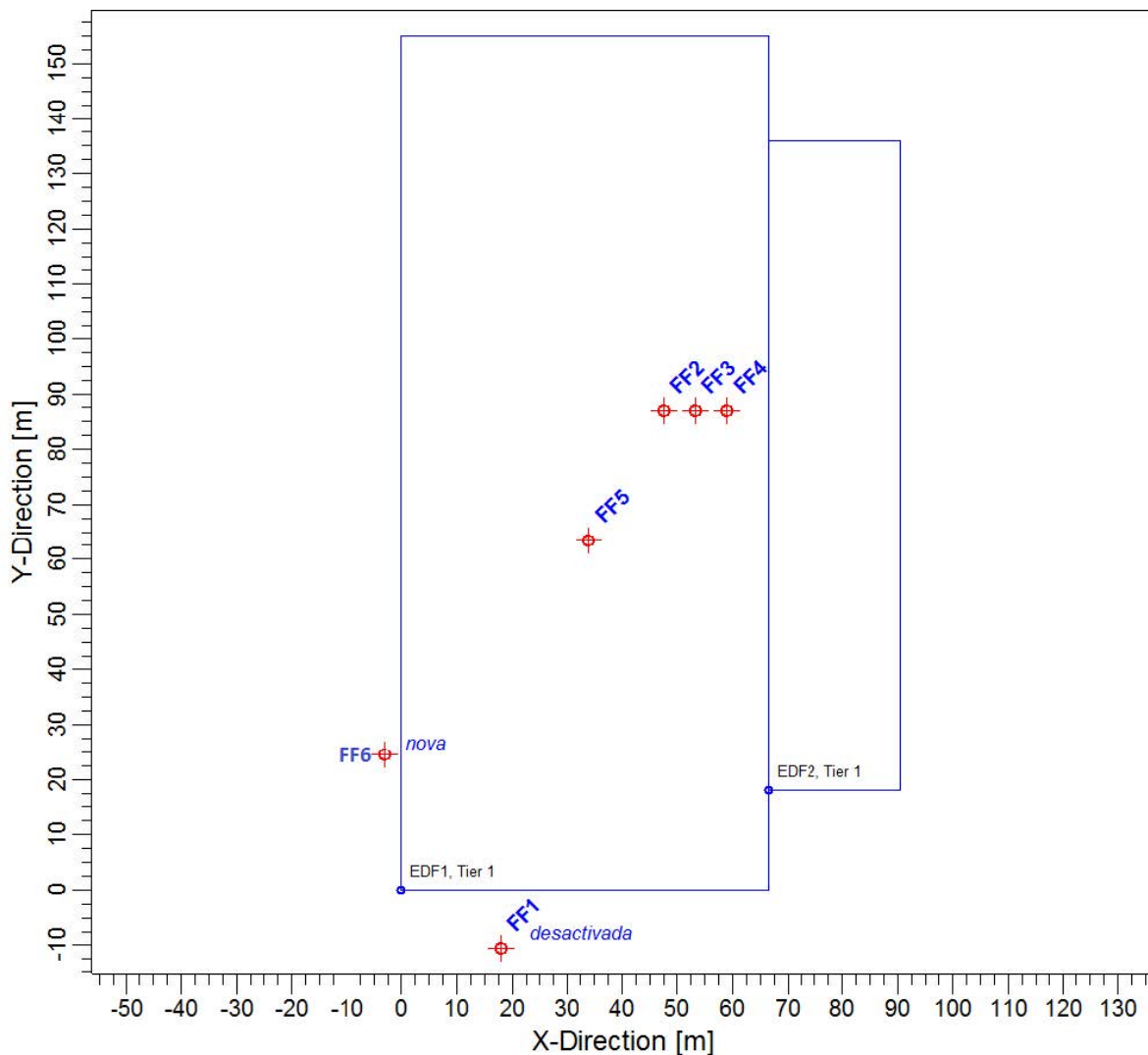


Figura 1 -Representação esquemática da implantação dos edifícios e localização das fontes fixas em dimensionamento

1.1. Caracterização das fontes fixas

No Quadro 2 são apresentados resumidamente os resultados das caracterizações de emissões gasosas efectuadas ao forno (FF6) e ao secador (FF2, FF3 e FF4) nos anos 2010 a 2013 (1ª campanha). Relativamente à caldeira (FF5) são apresentados os resultados da última caracterização efectuada, de Julho de 2003.

Esta informação é a utilizada nos cálculos subsequentes apresentados no presente documento.

Quadro 2 - Resultados das caracterizações das emissões gasosas das fontes fixas

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	q NOx (kg/h)	q SO2 (kg/h)
FF6	Forno	27-07-2010	11.351	3,46	129,9	17.332	1,6	3,9	0,50
FF6	Forno	17-12-2010	16.478	4,30	110	24.112	2,9	3,8	0,13
FF6	Forno	27-04-2011	15.429	4,46	121,0	23.261	2,2	1,9	0,19
FF6	Forno	29-11-2011	16.978	5,24	120,4	25.748	2,0	1,7	0,20
FF6	Forno	16-07-2012	14.593	4,72	153,9	23.897	0,94	2,0	0,18
FF6	Forno	16-10-2012	11.679	5,4	129,9	18.167	1,15	1,64	0,14
FF6	Forno	22-07-2013	12.153	2,3	115,4	17.684	0,20	0,30	0,30

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	q NOx (kg/h)	q SO2 (kg/h)
FF2	Secador (ext. 1)	26-07-2010	23.295	1,69	52,4	28.236	0,12	0,12	0,19
FF2	Secador (ext. 1)	22-11-2010	27.111	1,72	34	31.012	0,10	0,14	0,22
FF2	Secador (ext. 1)	27-04-2011	22.399	1,37	33,4	25.484	0,11	0,20	0,27
FF2	Secador (ext. 1)	29-11-2011	22.710	2,90	24,5	25.466	0,12	0,20	0,27
FF2	Secador (ext. 1)	16-07-2012	69.435	2,72	38,2	81.304	0,33	0,62	--
FF2	Secador (ext. 1)	16-10-2012	24.096	1,3	32,9	27.351	0,12	0,22	0,29
FF2	Secador (ext. 1)	22-07-2013	18.301	4,37	36	21.613	0,019	--	--

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	q NOx (kg/h)	q SO2 (kg/h)
FF3	Secador (ext. 2)	26-07-2010	13.297	1,78	47,2	15.874	0,06	0,07	0,11
FF3	Secador (ext. 2)	22-11-2010	15.256	1,29	35	17.434	0,08	0,08	0,12
FF3	Secador (ext. 2)	27-04-2011	8.139	1,61	33,2	9.276	0,04	0,07	0,10
FF3	Secador (ext. 2)	29-11-2011	18.213	1,92	27,5	20.433	0,08	0,16	0,22
FF3	Secador (ext. 2)	16-07-2012	14.509	2,23	44,0	17.223	0,07	0,13	--
FF3	Secador (ext. 2)	16-10-2012	13.786	2,0	34,5	15.840	0,07	0,12	0,17
FF3	Secador (ext. 2)	22-07-2013	23.455	6,37	37,7	28.394	0,010	--	--

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	q NOx (kg/h)	q SO2 (kg/h)
FF4	Secador (ext. 3)	22-11-2010	26.825	1,97	34	30.760	0,11	0,13	0,21
FF4	Secador (ext. 3)	27-04-2011	62.345	1,96	33,3	71.321	0,30	0,56	0,75
FF4	Secador (ext. 3)	29-11-2011	70.123	1,98	27,9	78.820	0,34	0,63	0,84
FF4	Secador (ext. 3)	16-07-2012	21.481	2,29	40,0	25.192	0,10	0,19	--
FF4	Secador (ext. 3)	16-10-2012	69.828	2,1	34,4	80.278	0,34	0,63	0,84
FF4	Secador (ext. 3)	22-07-2013	52.343	3,41	37,1	61.484	0,20	--	--

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	q NOx (kg/h)	q SO2 (kg/h)
FF5	Caldeira	2003	350	5,0	161	584	0,00	0,05	0,00

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

2. Dimensionamento das chaminés

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

2.1. Decreto-Lei n.º 78/2004

O **Decreto-Lei n.º 78/2004**, de 3 de Abril¹, remete no seu artº 30º para **portaria** conjunta dos Ministros da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, a definição da metodologia de cálculo para determinação da altura das 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 o ponto 2 do artº 31º do DL 78/2004, a altura de uma chaminé cujos caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respectivos limiares mássicos mínimos (estabelecidos na Portaria n.º 80/2006, de 23 de Janeiro) pode ser inferior a 10 m, desde que a sua cota máxima seja superior, em 3 m, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

2.2. Portaria n.º 263/2005

A portaria de dimensionamento das chaminés referida no DL 78/2004 é a **Portaria n.º 263/2005**, de 17 de Março², rectificada pela Declaração de Rectificação n.º 38/2005, de 16 de Maio.

2.2.1. Determinação de Hp

2.2.1.1. Determinação de Hp nas condições de emissão do efluente gasoso

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

¹ Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia da 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

² Fixa novas regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem para esse efeito ser realizados estudos de poluentes atmosféricos

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

em que:

F - coeficiente de correcção (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:

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

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

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

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 3.

Quadro 3 - Valores de C_F a assumir para cada poluente e por tipologia de zona

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

Atendendo à zona na qual se localiza a CERÂMICA DE PEGÕES, considera-se que é enquadrável na tipologia de “Zona rural”, 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, expressa em Kelvin (se ΔT for inferior a 50 K, adopta-se o valor 50 K para o cálculo de H_p).

Por aplicação da metodologia descrita (eq. 2) obtêm-se para as chaminés em dimensionamento os valores de H_p constantes do Quadro 4.

Quadro 4 - Valores de H_p calculados

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp max
FF6	Forno	27-07-2010	11.351	3,46	129,9	17.332	1,6	8,51	3,9	9,40	0,50	4,00	9,40
FF6	Forno	17-12-2010	16.478	4,30	110	24.112	2,9	11,20	3,8	9,07	0,13	2,01	11,20
FF6	Forno	27-04-2011	15.429	4,46	121,0	23.261	2,2	9,64	1,9	6,33	0,19	2,35	9,64
FF6	Forno	29-11-2011	16.978	5,24	120,4	25.748	2,0	9,04	1,7	5,90	0,20	2,42	9,04
FF6	Forno	16-07-2012	14.593	4,72	153,9	23.897	0,94	5,99	2,0	6,18	0,18	2,17	6,18
FF6	Forno	16-10-2012	11.679	5,4	129,9	18.167	1,15	7,16	1,64	6,05	0,14	2,10	7,16
FF6	Forno	22-07-2013	12.153	2,3	115,4	17.684	0,20	3,07	0,30	2,66	0,30	3,16	3,16
CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp max
FF2	Secador (ext. 1)	26-07-2010	23.295	1,69	52,4	28.236	0,12	2,45	0,12	1,72	0,19	2,58	2,58
FF2	Secador (ext. 1)	22-11-2010	27.111	1,72	34	31.012	0,10	2,19	0,14	1,82	0,22	2,74	2,74
FF2	Secador (ext. 1)	27-04-2011	22.399	1,37	33,4	25.484	0,11	2,37	0,20	2,30	0,27	3,15	3,15
FF2	Secador (ext. 1)	29-11-2011	22.710	2,90	24,5	25.466	0,12	2,51	0,20	2,31	0,27	3,17	3,17
FF2	Secador (ext. 1)	16-07-2012	69.435	2,72	38,2	81.304	0,33	3,44	0,62	3,33	--	--	3,44
FF2	Secador (ext. 1)	16-10-2012	24.096	1,3	32,9	27.351	0,12	2,43	0,22	2,35	0,29	3,23	3,23
FF2	Secador (ext. 1)	22-07-2013	18.301	4,37	36	21.613	0,019	1,02	--	--	--	--	1,02
CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp max
FF3	Secador (ext. 2)	26-07-2010	13.297	1,78	47,2	15.874	0,06	1,91	0,07	1,43	0,11	2,14	2,14
FF3	Secador (ext. 2)	22-11-2010	15.256	1,29	35	17.434	0,08	2,13	0,08	1,50	0,12	2,26	2,26
FF3	Secador (ext. 2)	27-04-2011	8.139	1,61	33,2	9.276	0,04	1,69	0,07	1,64	0,10	2,25	2,25
FF3	Secador (ext. 2)	29-11-2011	18.213	1,92	27,5	20.433	0,08	2,10	0,16	2,15	0,22	2,95	2,95
FF3	Secador (ext. 2)	16-07-2012	14.509	2,23	44,0	17.223	0,07	2,04	0,13	1,97	--	--	2,04
FF3	Secador (ext. 2)	16-10-2012	13.786	2,0	34,5	15.840	0,07	2,01	0,12	1,95	0,17	2,67	2,67
FF3	Secador (ext. 2)	22-07-2013	23.455	6,37	37,7	28.394	0,010	0,70	--	--	--	--	0,70

CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp max
FF4	Secador (ext. 3)	22-11-2010	26.825	1,97	34	30.760	0,11	2,30	0,13	1,81	0,21	2,73	2,73
FF4	Secador (ext. 3)	27-04-2011	62.345	1,96	33,3	71.321	0,30	3,33	0,56	3,23	0,75	4,43	4,43
FF4	Secador (ext. 3)	29-11-2011	70.123	1,98	27,9	78.820	0,34	3,51	0,63	3,36	0,84	4,62	4,62
FF4	Secador (ext. 3)	16-07-2012	21.481	2,29	40,0	25.192	0,10	2,33	0,19	2,25	--	--	2,33
FF4	Secador (ext. 3)	16-10-2012	69.828	2,1	34,4	80.278	0,34	3,46	0,63	3,35	0,84	4,59	4,59
FF4	Secador (ext. 3)	22-07-2013	52.343	3,41	37,1	61.484	0,20	2,79	--	--	--	--	2,79
CÓDIGO	Designação	Data da caracterização	Q (Nm3gs/h)	H2O (%)	Temp. (°C)	Q (m3/h)	q Part. (kg/h)	Hp (Part)	q NOx (kg/h)	Hp (NOx)	q SO2 (kg/h)	Hp (SO2)	Hp max
FF5	Caldeira	2003	350	5,0	161	584	0,00	0,00	0,05	1,80	0,00	0,00	1,80

Da análise do Quadro 4 verifica-se que os poluentes determinantes para o dimensionamento da chaminé do forno (FF6) são fundamentalmente as partículas, obtendo-se um valor máximo para Hp de 11,20 metros. No que respeita às chaminés do secador (FF2, FF3 e FF4), os poluentes que originam valores de Hp mais elevados são as partículas e o SO2, originando um valor máximo de Hp de 4,62 metros. Relativamente à caldeira (FF5) obtém-se um valor de Hp de 1,80 metros, determinado pelo poluente NOx.

2.2.1.2. Correção de Hp devido à influência de outras chaminés

3º passo: análise da influência de outras chaminés

O ponto 2.1.2 do Anexo I da Portaria 263/2005 indica que se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretenda dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo Hp deverá ser efectuado do seguinte modo:

Duas chaminés i e j, de alturas, respectivamente 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 hp calculado para o caudal total de poluente e caudal de gases de exaustão emitido pelo conjunto das chaminés em causa.

Conjugando as condições de interferência acima indicadas, obtém-se a matriz de interferências apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 - Matriz de interferências

INTERFERENTES		FF6	FF2	FF3	FF4	FF5
		11,20	3,44	2,95	4,62	1,80
FF6	11,20	--	não	não	não	não
FF2	3,44	não	--	sim	sim	não
FF3	2,95	não	sim	--	sim	não
FF4	4,62	não	sim	sim	--	não
FF5	1,80	não	não	não	não	--

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

Neste caso, verifica-se que apenas as três chaminés do secador (FF2, FF3 e FF4) são interferentes entre si. As chaminés do forno (FF6) e da caldeira (FF5) não são interferentes com quaisquer outras chaminés.

Assim, por exemplo, H_p para a chaminé FF2 é recalculado somando os caudais de poluentes e caudais de exaustão das três chaminés interferentes: FF2, FF3 e FF4.

Calculando o valor de H_p , considerando os conjuntos de chaminés interferentes obtêm-se os valores apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Valores de H_p determinados para cada chaminé, tendo em consideração os conjuntos de chaminés interferentes

Código	H_p	H_p c/ interferentes			Valor Máximo
		Partículas	NO _x	SO ₂	
FF6	11,20	11,20	9,07	2,01	11,20
FF2	3,44	4,53	4,40	4,51	4,53
FF3	2,95	4,53	4,40	4,51	4,53
FF4	4,62	4,53	4,40	4,51	4,53
FF5	1,80	0,00	1,80	0,00	1,80

A análise do Quadro 6 revela que, considerando os conjuntos de chaminés interferentes, as chaminés do secador (FF2, FF3 e FF4) passam a apresentar (ambas) um valor de H_p de 4,53 metros.

As chaminés do forno (FF6) e da caldeira (FF5) não são interferentes com nenhuma outra chaminé, pelo que os valores de H_p se mantêm inalterados (11,20 e 1,80 metros, respectivamente).

2.2.2. Determinação de H_c (devido à presença de obstáculos próximos)

4º passo: análise da influência de obstáculos próximos

O ponto 2.2 do Anexo I da Portaria n.º 263/2005 indica que, caso existam na vizinhança de uma chaminé obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada do seguinte modo:

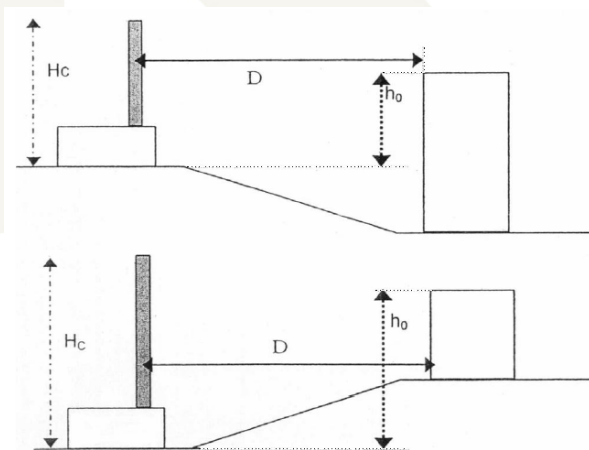
$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0}$$

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

As instalações da CERÂMICA DE PEGÕES consistem num conjunto de naves fabris contíguas, cujas cotas de cumeeira são de 11,0 metros.

A chaminé do forno (FF6) localiza-se no exterior das instalações. Todas as restantes chaminés em dimensionamento localizam-se no interior das instalações, no “edifício da produção” (ver Figura 1). No Quadro 7 são indicadas as principais características destas naves fabris.

Quadro 7 - Características dos principais edifícios que constituem a instalação

Edifício	Cota de implantação (m)	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura do ponto mais elevado do edifício (m)
EDF 1 “produção”	0	155	66,5	11,0
EDF 2 “armazém de barro e armazém de biomassa”	0	118	25	11,0

Verifica-se ainda a existência de alguns outros edifícios contíguos, os quais possuem alturas inferiores às naves acima referidas, pelo que não são relevantes para o presente dimensionamento (já que conduziriam sempre a alturas de chaminés inferiores às obtidas com o edifício mais alto).

2.2.2.1. Identificação de “obstáculos próximos”

2.2.2.1.1. “Edifício da produção”

O “edifício da produção”, dadas as suas características (edifício mais alto) e a sua proximidade às chaminés em dimensionamento, constitui um obstáculo próximo para efeitos do dimensionamento das chaminés em causa.

Esta estrutura tem as seguintes dimensões:

Altura = 11,0 metros

Largura L = 66,5 metros

A aplicação das condições acima indicadas, permite calcular o raio de influência desta estrutura:

D < 55,0 metros

Assim, todas as chaminés localizadas a menos de 55,0 metros deste “edifício da produção” se encontram dentro da área de influência do mesmo.

Apresentam-se no Quadro 8 os resultados da determinação do valor de Hc de acordo com a eq.3. para o obstáculo próximo “edifício da produção”.

Quadro 8 -Valores de Hc determinados devidos ao “edifício da produção”

Chaminé	Obstáculo próximo	h0 (m)	D (m)	Hc (m)
FF6	“edifício produção”	11,0	3,0	13,89
FF2, FF3 e FF4			0,0	14,00
FF5			0,0	14,00

2.2.3. Determinação de H

Conforme definido no ponto 2.3 do Anexo I da Portaria n.º 263/2005, o valor de H é obtido considerando o maior valor entre Hp e Hc.

3.Conclusões

Apresenta-se no Quadro 9 o resumo da sequência de cálculos efectuados para a determinação da altura de cada chaminé, de acordo com a metodologia estabelecida na Portaria n.º 263/2005.

Quadro 9 - Resumo dos resultados obtidos para o dimensionamento da chaminé

CÓDIGO	Designação	Hp (m) ³	Hp corrigido (m) ⁴	Hc (m) ⁵	H (m) ⁶	Altura real da chaminé (m)
FF6	Forno	11,20	11,07	13,89	13,89	32,0
FF2	Secador - extracção 1	3,44	4,53	14,00	14,00	14,0
FF3	Secador - extracção 2	2,95	4,53	14,00	14,00	14,0
FF4	Secador - extracção 3	4,62	4,53	14,00	14,00	14,0
FF5	Caldeira	1,80	1,80	14,00	14,00	14,0

³ Hp determinado em função das condições de emissão do efluente gasoso.

⁴ Hp corrigido devido à influência de outras chaminés

⁵ Hc determinada devido à presença de obstáculos próximos

⁶ Altura a considerar para a chaminé (o maior valor entre Hp e Hc)

Da análise do Quadro 9 pode concluir-se que todas as chaminés existentes na CERÂMICA DE PEGÕES se encontram em conformidade com o valor mínimo determinado de acordo com a metodologia estabelecida na Portaria n.º 263/2005.

Coimbra, 28 de Agosto de 2013

O Técnico

Pedro Frade
(Eng.º do Ambiente)

Unidade de Ambiente e Sustentabilidade
CTCV - Sistemas

O responsável

Marisa Almeida
(Eng.ª do Ambiente)

Unidade Ambiente e Sustentabilidade
CTCV - Sistemas