



Visafety – Consultoria e Gestão, Lda.

Tondela:
Zona Ind. de Tondela ZIM II
Lote 2
3460-070 Tondela

Aveiro:
Rua do Caseiro, n.º95
3810-078 Vilar

TEL 234 092 388
FAX 234 092 475
EMAIL geral@visafety.pt



Dimensionamento de chaminés

Savibel – Sociedade Avícola das Beiras, SA

Relatório n.º R093.16/SVB_rev1 de 12-09-2016

Proposta n.º P480/16 de 25-07-2016 (Envienergy)

RELATÓRIO N.º R093.16/SVB_rev1

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. ENQUADRAMENTO.....	3
3. DEFINIÇÕES	3
4. METODOLOGIA.....	4
4.1. <i>Determinação de Hp</i>	<i>4</i>
4.2. <i>Determinação de Hc</i>	<i>6</i>
4.3. <i>Determinação de H</i>	<i>7</i>
4.4. <i>Determinação da velocidade de escoamento.....</i>	<i>8</i>
4.5. <i>Determinação da localização da secção de amostragem.....</i>	<i>8</i>
4.6. <i>Determinação das características das tomas de amostragem</i>	<i>9</i>
5. RESULTADOS	10
5.1. <i>Caracterização das fontes de emissão.....</i>	<i>10</i>
5.2. <i>Determinação de Hp.....</i>	<i>11</i>
5.3. <i>Correção de Hp devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação.....</i>	<i>12</i>
5.4. <i>Determinação de Hc</i>	<i>13</i>
5.5. <i>Determinação de H.....</i>	<i>14</i>
5.6. <i>Determinação da velocidade de escoamento.....</i>	<i>15</i>
5.7. <i>Determinação da localização da secção de amostragem.....</i>	<i>15</i>
5.8. <i>Características das tomas de amostragem.....</i>	<i>15</i>
5.9. <i>Outras características das chaminés</i>	<i>16</i>
5.10. <i>Esquema das chaminés.....</i>	<i>16</i>
6. CONCLUSÕES	18

1. Introdução

Este relatório tem como objetivo a apresentação do valor da altura mínima que as chaminés existentes nas instalações da empresa SAVIBEL devem satisfazer, de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, e com base na metodologia descrita no anexo I da Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março.

Pretende-se também efetuar a determinação das características das tomas/orifícios de cada uma das chaminés.

2. Enquadramento

O Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera. Desta forma, este diploma define as normas de descarga de poluentes para a atmosfera, a altura mínima das chaminés e os parâmetros que determinam a altura adequada e as normas relativas à construção de chaminés.

Através da Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, o referido Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, estipula as regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem, para esse efeito, ser realizados estudos de dispersão de poluentes atmosféricos.

Por outro lado, a NP 2167:2007 estabelece e uniformiza as condições que uma chaminé deve satisfazer, no que diz respeito à secção de amostragem e respetiva plataforma, quando necessária.

3. Definições

Caudal mássico – a quantidade emitida de um poluente atmosférico, expressa em unidades de massa por unidade de tempo.

Chaminé - o órgão de direcionamento ou controlo da exaustão dos efluentes gasosos através do qual se faz a sua descarga para a atmosfera;

Conduta - o órgão de direcionamento ou controlo de efluentes gasosos de uma fonte de emissão através do qual se faz o seu confinamento e transporte para uma chaminé;

Efluente gasoso - o fluxo de poluentes atmosféricos sob a forma de gases, partículas ou aerossóis;

Emissão - a descarga, direta ou indireta, para a atmosfera dos poluentes atmosféricos presentes no efluente gasoso;

Fonte de emissão - o ponto de origem de uma emissão;

Fonte pontual - o ponto de origem de uma emissão efetuada de forma confinada através de uma chaminé;

Instalação - uma unidade técnica fixa ou amovível na qual são desenvolvidas uma ou mais atividades suscetíveis de produzir emissões para a atmosfera;

Instalação de combustão - qualquer equipamento técnico onde um ou mais combustíveis sejam sujeitos a um processo de combustão;

Obstáculo - qualquer estrutura física que possa interferir nas condições de dispersão normal dos poluentes atmosféricos;

Plano de amostragem (ou secção de amostragem) – plano normal à linha central da conduta na posição de amostragem;

Poluentes atmosféricos - as substâncias introduzidas, direta ou indiretamente, pelo homem no ar ambiente, que exercem uma ação nociva sobre a saúde humana e ou o meio ambiente;

Ponto de amostragem – posição específica numa linha de amostragem na qual a amostra é extraída;

Toma (orifício) de amostragem – abertura na conduta através da qual é introduzida a sonda de amostragem.

4. Metodologia

Apresenta-se a seguir a metodologia usada no dimensionamento das chaminés, de acordo com o disposto no Anexo I da Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, com a retificação imposta pelo Declaração de Retificação n.º 38/2005, de 16 de Maio, e de acordo com a NP 2167:2007.

4.1. Determinação de H_p

Determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso

A altura mínima da chaminé a dimensionar H_p , medida a partir do solo, é calculada com base nas condições de emissão dos efluentes gasosos, de acordo com as equações apresentadas a seguir.

$$h_p = \sqrt{S} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}} \quad (1) \quad \text{com} \quad S = \frac{F \times q}{C} \quad (2)$$

Sendo:

Q - o caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em metros cúbicos por hora e calculado à temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação à potência nominal;

ΔT - a 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 - o coeficiente de correção ($F = 340$ para gases e $F = 680$ para partículas);

q - o caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilograma por hora;

C - a diferença entre C_R e C_F , expressa em miligramas por metro cúbico, normalizada à temperatura de 293 K e à pressão de 101,3 kPa:

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

Sendo:

C_R - a concentração de referência, cujos valores a utilizar são os apresentados na tabela 1;

C_F - a 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 valores apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores de C_R e C_F .

Poluente	C_R (mg.m ³)	C_F (mg.m ³)	
		Zona rural	Zona urbana/industrial
Partículas	0,150	0,030	0,050
NO _x	0,140	0,020	0,040
SO ₂	0,100	0,015	0,030

Sempre que se verifique a emissão de mais de um poluente, determinam-se os valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente. A altura de H_p será determinada tomando o maior valor de S obtido.

Nos casos em que não sejam 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 10 m.

Correção de H_p devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação

Se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, é necessário verificar a dependência entre chaminés.

Portanto, sendo a altura das 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:

- i. $d < h_i + h_j + 10$ (em metros), sendo d a distância entre os eixos das duas chaminés;
- ii. $h_i > h_j / 2$;
- iii. $h_j > h_i / 2$.

No caso de haver dependência com chaminés existentes, considera-se a altura real das mesmas.

Posteriormente, caso se verifique dependência, determina-se H_p corrigido. Então, o valor de H_p da chaminé que se pretende calcular (h_i) deverá ser determinado considerando o caudal mássico total ($q_i + q_j$) e o caudal volúmico total ($Q_i + Q_j$) dos gases emitidos pelas fontes dependentes, aplicando-se de novo a equação (1).

4.2. Determinação de H_c

Identificação dos obstáculos próximos

É considerado *obstáculo próximo* qualquer obstáculo situado na *vizinhança* da fonte de emissão (considerada como a área circundante à fonte de emissão, num raio de 300 m), incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça, simultaneamente, às seguintes condições:

$$h_o \geq \frac{D}{5} \quad (4) \quad \text{e} \quad L \geq 1 + \frac{14D}{300} \quad (5)$$

Sendo:

H_o - 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 1;

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

L - a largura do obstáculo, expressa em metros.

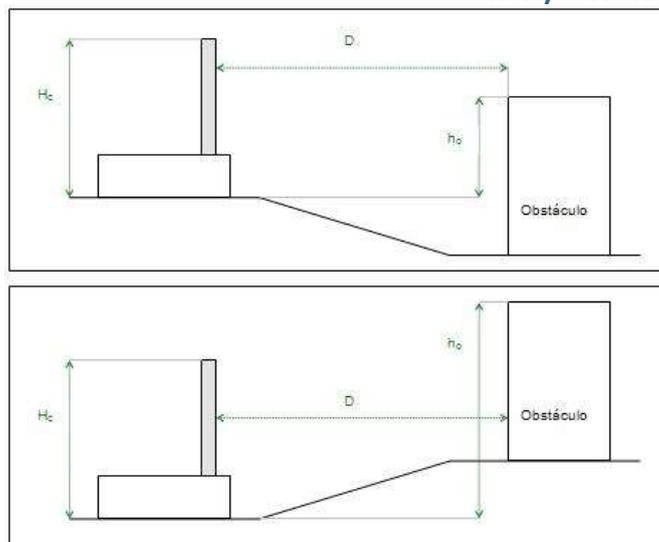


Figura 1 – Esquema ilustrativo do modo como devem ser consideradas as variáveis H_c , D e h_0 .

Determinação de H_c

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

$$H_c = h_0 + 3 - \frac{2 \times D}{5 \times h_0} \quad (6)$$

Sendo:

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

D - a distância, em metros, medida na horizontal, entre a fonte de emissão 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, de acordo com os esquemas da figura 1.

4.3. Determinação de H

O valor de H, altura a considerar para uma chaminé, expressa em metros, é obtido considerando o maior valor entre H_p e H_c .

$$H = \max(H_p; H_c) = \max \left\{ \sqrt{\frac{F \times q}{C}} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}}; h_0 + 3 - \frac{2D}{5h_0} \right\} \quad (7)$$

No entanto, deve-se garantir 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 seja inferior a 3 m.

4.4. Determinação da velocidade de escoamento

De acordo com o disposto no n.º 3 do artigo 29.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos, 6 m/s, se o caudal ultrapassar 5000 m³/h, ou 4m/s, se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h.

Desta forma, deve-se determinar o valor da velocidade de escoamento, com base na fórmula seguinte, e verificar o cumprimento dos valores referidos.

$$v = \frac{Q}{\pi r^2} \quad (8)$$

Sendo

v – a velocidade do escoamento, em regime de funcionamento normal da instalação;

Q - o caudal volúmico dos gases emitidos, em regime de funcionamento normal;

r – raio da chaminé.

Excetuam-se do referido as seguintes situações:

- Caudais mássicos de todos os poluentes emitidos inferiores aos respetivos limiares máximos;
- Hottes laboratoriais;
- Estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira de madeira.

4.5. Determinação da localização da secção de amostragem

A localização da secção de amostragem (ver figura 2) é determinada com base nos seguintes requisitos:

- O plano de amostragem deve ser localizado numa extensão longitudinal de uma conduta reta (de preferência vertical) com forma e área de secção transversal constantes;
- Sempre que possível, o plano de amostragem deve ficar, a montante e a jusante, o mais afastado possível de qualquer perturbação ao escoamento (curvas, ventiladores, etc.);

- As secções de conduta devem ter, pelo menos, 5 diâmetros hidráulicos de conduta reta a montante e 2 diâmetros hidráulicos a jusante (5 diâmetros hidráulicos no caso do topo de uma chaminé).

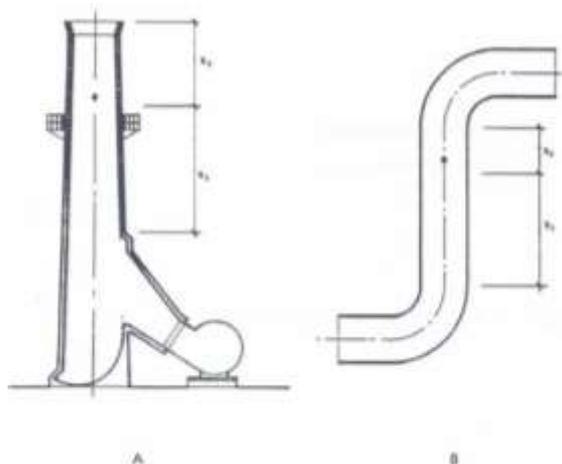


Figura 2 - Localização da secção de amostragem (x_1 = distância a montante e x_2 = distância a jusante da secção de amostragem)

4.6. Determinação das características das tomas de amostragem

As tomas/orifícios de amostragem têm como objetivo facilitar o acesso da sonda de recolha de amostras aos pontos de amostragem selecionados e devem possuir as seguintes características (ver figura 3):

- Ter um diâmetro mínimo (d_1) de 125 mm ou uma área superficial de 100 mm x 250 mm, exceto em pequenas condutas (diâmetro inferior a 0,7 m) para as quais o tamanho da toma pode ser menor;
- Estar equipadas com flanges exteriores, situadas a uma distância (x_4) de 100 mm da parede da chaminé e com o diâmetro interno igual ao da toma respetiva.
- Possuir sistema de fecho, consistindo numa flange cega unida á flange do tubo por meio de parafusos e porcas e possuindo um diâmetro superior ao diâmetro exterior da secção de aperto;
- Os eixos longitudinais das tomas de amostragem devem intercetar perpendicularmente o eixo da chaminé.

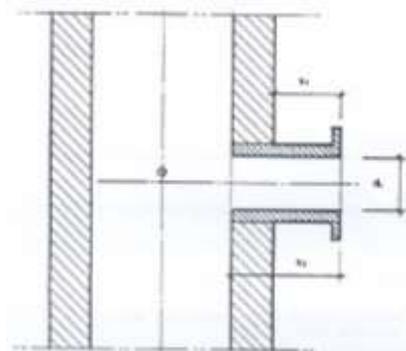


Figura 3 - Localização da secção de amostragem.

(x3 = distância da parede interna da conduta à extremidade da toma de amostragem; x4 = distância da parede externa da conduta à extremidade da toma de amostragem; d1 = diâmetro interno da toma de amostragem)

No que diz respeito ao número de tomas de amostragem deve-se considerar o seguinte:

- 1 toma para condutas circulares com diâmetro interno $\leq 0,35$ m;
- 2 tomas, no mínimo, para condutas circulares com diâmetro interno $> 0,35$ m, desfasadas de 90° ;
- 4 tomas, no mínimo, para condutas circulares com (diâmetro interno + x3) $\geq 3,00$ m, desfasadas de 90° .

5. Resultados

5.1. Caracterização das fontes de emissão

A SAVIBEL possui 2 fontes de emissão, cujas características são apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 2 - Descrição das fontes de efluentes gasosos.

Fonte	Descrição da Fonte
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	Função: Caldeira de produção de vapor para matadouro e fábrica de subproduto Combustível: gás natural Funcionamento: contínuo (8h/dia) Sistema de tratamento: ----
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	Função: Caldeira de produção de vapor para matadouro e fábrica de subproduto Combustível: gás natural Funcionamento: 8h/dia Sistema de tratamento: ----

Na tabela 3 apresenta-se a caracterização qualitativa e quantitativa dos efluentes gasosos emitidos pelas referidas fontes e os Valores Limite de Emissão (VLE), previstos na legislação em vigor.

Os valores de q referem-se aos caudais mássicos máximos passíveis de emissão ou seja, os caudais correspondentes a concentrações iguais às dos Valores Limite de Emissão aplicáveis e à capacidade de funcionamento nominal da fonte. No entanto, tendo em conta o combustível utilizado, considerou-se que não são emitidos os poluentes PTS, SO_2 e NO_x na fonte FF2. Os valores de Q e $T_{emissão}$ foram obtidos nos relatórios de caracterização das fontes fixas e nas características técnicas das fontes de emissão, fornecidos pela SAVIBEL.

Tabela 3 – Caracterização dos efluentes gasosos emitidos pelas fontes existentes.

Designação	VLE PTS (mg/Nm ³)	q PTS (kg/h)	VLE NO _x (mg/Nm ³)	q NO _x (kg/h)	VLE SO ₂ (mg/Nm ³)	q SO ₂ (kg/h)	Q (m ³ /h)	Q (Nm ³ /h)	T _{emissão} (°C)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	150	0,37	500	1,23	1700	4,19	4539	2467	161
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	---	0	---	0	---	0	4230	1979	193

5.2. Determinação de H_p

Para o cálculo de H_p , consideraram-se os dados apresentados na tabela seguinte.

Tabela 4 – Dados de entrada utilizados para o cálculo de H_p .

Fontes de Emissão	Poluentes	q (kg h ⁻¹)	Zona	Q (m ³ h ⁻¹)	T _{Emissão} (°C)	T _{Região} (°C)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	PTS	0,37	Urbana / Industrial	4539	161	14
	NO _x	1,23				
	SO ₂	4,19				
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	PTS	0,00	Urbana / Industrial	4230	193	14
	NO _x	0,00				
	SO ₂	0,00				

A temperatura média anual típica da região de implantação da chaminé (14 °C), necessária para calcular ΔT , foi obtida a partir de normais climatológicas (1981-2010) da região de Viseu (os dados utilizados foram obtidos no *site* do Instituto Português do Mar e da Atmosfera <http://www.ipma.pt/pt/o clima/normais.clima/1981-2010/>).

Portanto, da aplicação dos dados anteriores resultam os seguintes valores de H_p .

Tabela 5 – Valores de H_p determinados.

Fontes de Emissão	H_p (m)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	15,3
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	10,0

5.3. Correção de H_p devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação

Considerando os valores de H_p determinados no ponto anterior e sabendo as distâncias d (disponíveis na tabela 6), medidas na horizontal, entre os eixos das diversas chaminés, determinou-se a dependência entre estas (tabela 7).

Tabela 6 – Valores da distância entre chaminés, em metros.

Fontes de emissão	FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)		2,50
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)		

Tabela 7 – Dependência entre chaminés.

Fontes de emissão	FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)		Dependente
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)		

Considerando estes resultados, determinou-se H_p de cada chaminé considerando os caudais mássicos e volúmicos totais, isto é, o somatório dos caudais da chaminé em causa e das chaminés das quais é dependente.

Portanto, no cálculo foram considerados os dados apresentados na tabela seguinte, com base na tabela 3.

Tabela 8 – Dados de entrada utilizados para o cálculo da correção de H_p .

Fontes de Emissão	Poluentes	q (kg h ⁻¹)	Zona	Q (m ³ h ⁻¹)	T Emissão (C°)	T Região (C°)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	PTS	0,37	Urbana / Industrial	4539	161	14
	NOx	1,23				
	SO ₂	4,19				
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	PTS	0,00	Urbana / Industrial	4230	193	14
	NOx	0,00				
	SO ₂	0,00				

Os valores de H_p corrigido determinados encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 9 – Valores de H_p corrigido.

Fontes de Emissão	H_p Corrigido (m)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	15,3
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	10,0

5.4. Determinação de H_c

Na figura seguinte foi delimitada a vizinhança das fontes de emissão, correspondente à área circundante a cada fonte num raio de 300 metros. Verifica-se que, para além dos pavilhões da Savibel, nessa vizinhança não existem estruturas que possam ser consideradas obstáculos próximos e que podem influenciar a dispersão dos gases emitidos pelas fontes em estudo.



Figura 4 – Vizinhança das fontes de emissão num raio de 300 m, a partir da SAVIBEL.

Na tabela seguinte é realizada a análise dos obstáculos próximos, para cada fonte de emissão.

Tabela 10 – Dimensões da estrutura mais alta na vizinhança das chaminés.

Fonte de Emissão	Estrutura	Altura h_0 (m)	Largura L (m)	Distância entre a chaminé e a estrutura D (m)	$h_0 \geq D/5$?	$L \geq 1 + 14D/300$?	Obstáculo próximo?
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	Edifício de implantação da caldeira	40,0	0,0	10,0	Sim	Sim	Sim
	Edifício encostado ao edifício de implantação	18,0	13,5	12,0	Sim	Sim	Sim
	Edifício posterior	30,0	35,0	14,0	Sim	Sim	Sim
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	Edifício de implantação da caldeira	40,0	0,0	10,0	Sim	Sim	Sim
	Edifício encostado ao edifício de implantação	18,0	17,0	12,0	Sim	Sim	Sim
	Edifício posterior	30,0	36,0	14,0	Sim	Sim	Sim

Portanto, devido à existência de obstáculos próximos, determinou-se o valor de H_c para as chaminés.

Tabela 11 – Valores de H_c determinados.

Fontes de Emissão	H_c (m)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	16,0
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	16,0

5.5. Determinação de H

Os resultados obtidos para H_p , H_c e H_s são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 12 – Resultado obtido de H para as chaminés.

Fontes de Emissão	H_p (m)	H_p corrigido (m)	H_c (m)	H^{aj} (m)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	15,3	15,3	16,0	16,0
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	10,0	10,0	16,0	16,0

^{aj} Os valores de H obtidos garantem que a diferença de cotas entre o topo da chaminé e a mais elevada das cumeeiras do telhado do edifício em que está implantada é superior a 3 metros.

5.6. Determinação da velocidade de escoamento

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados obtidos para a velocidade de escoamento dos gases (v). Verifica-se que todas as fontes possuem uma velocidade superior ou igual à mínima estabelecida no n.º 3 do artigo 29.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril.

Tabela 13 – Resultado obtido de velocidade de escoamento.

Chaminé	Diâmetro da conduta (m)	Q (m ³ /h)	v (m/s)	v mínima (m/s) (DL 78/2004)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	0,62	4539	4	4
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	0,40	4230	9	4

5.7. Determinação da localização da secção de amostragem

Considerando chaminés circulares, a localização da secção de amostragem de cada chaminé está indicada na tabela seguinte.

Tabela 14 – Localização da secção de amostragem.

Fonte de Emissão	Diâmetro da conduta (m)	Tipo de conduta	Distância a montante X1 (m)	Distância a jusante X2 (m)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	0,62	Reta	3,1	3,1
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	0,40	Reta	2,0	2,0

5.8. Características das tomas de amostragem

As características das tomas de amostragem são apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 15 – Características das tomas de amostragem.

Fonte de Emissão	Diâmetro da conduta (m)	N.º tomas	Diâmetro da toma (mm)	Distância da parede externa da chaminé à extremidade da toma, x4 (mm)
FF1 - Caldeira Jotex (n.º de registo 010919/C)	0,62	2	125	100
FF2 – Caldeira Jotex (n.º de registo 011155/C)	0,40	2	125	100

As tomas de amostragem também devem apresentar as seguintes características:

- No caso de o n.º de tomas ser superior a 1, as tomas devem estar desfasadas em 90º;
- Estar equipadas com flanges exteriores, situadas à distância (x4) da parede da chaminé e com o diâmetro interno igual ao da toma respectiva;
- Possuir sistema de fecho, consistindo numa flange cega unida á flange do tubo por meio de parafusos e porcas e possuindo um diâmetro superior ao diâmetro exterior da secção de aperto;
- Os eixos longitudinais das tomas de amostragem devem interceptar perpendicularmente o eixo da chaminé.

5.9. Outras características das chaminés

Para além da altura, existem outras condições essenciais que devem ser respeitadas na construção das chaminés. Em síntese, são as seguintes:

- Secção circular, cujo contorno não deve possuir pontos angulosos – as variações de secção terão de ser muito “suaves”;
- Sobre a boca da chaminé associada a processos de combustão não é permitida a colocação de “chapéus”. Nas restantes situações, como é o caso, podem ser colocados quaisquer outros dispositivos, desde que não reduzam a velocidade de saída dos poluentes para a atmosfera;
- Possuir acesso fácil e em segurança dos técnicos de amostragem e das autoridades e respetivos equipamentos às tomas de amostragem.

5.10. Esquema das chaminés

Na figura seguinte apresenta-se o resumo das características das chaminés em estudo, tendo em conta os resultados apresentados nos pontos anteriores.

A área sombreada a verde corresponde à secção de amostragem (que garante o cumprimento das distâncias x1 e x2 determinadas anteriormente). As tomas de amostragem podem localizar-se em qualquer ponto da área a verde, desde que colocadas no mesmo plano de amostragem e desfasadas em 90º.

A localização das tomas de amostragem deve também garantir o acesso fácil e em segurança dos técnicos que realizam as amostragens dos gases emitidos.

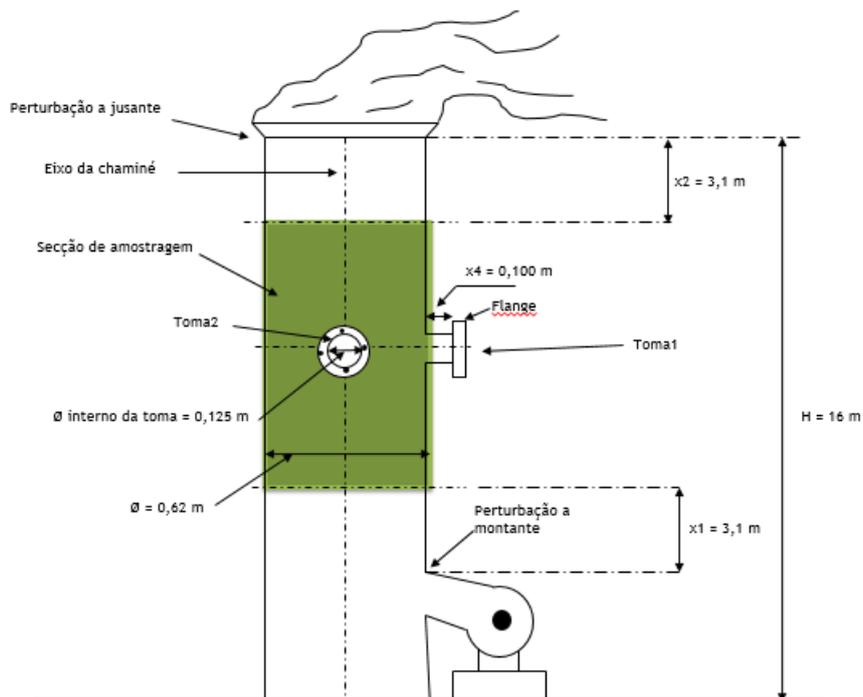


Figura 5 - Esquema da chaminé da fonte FF1.

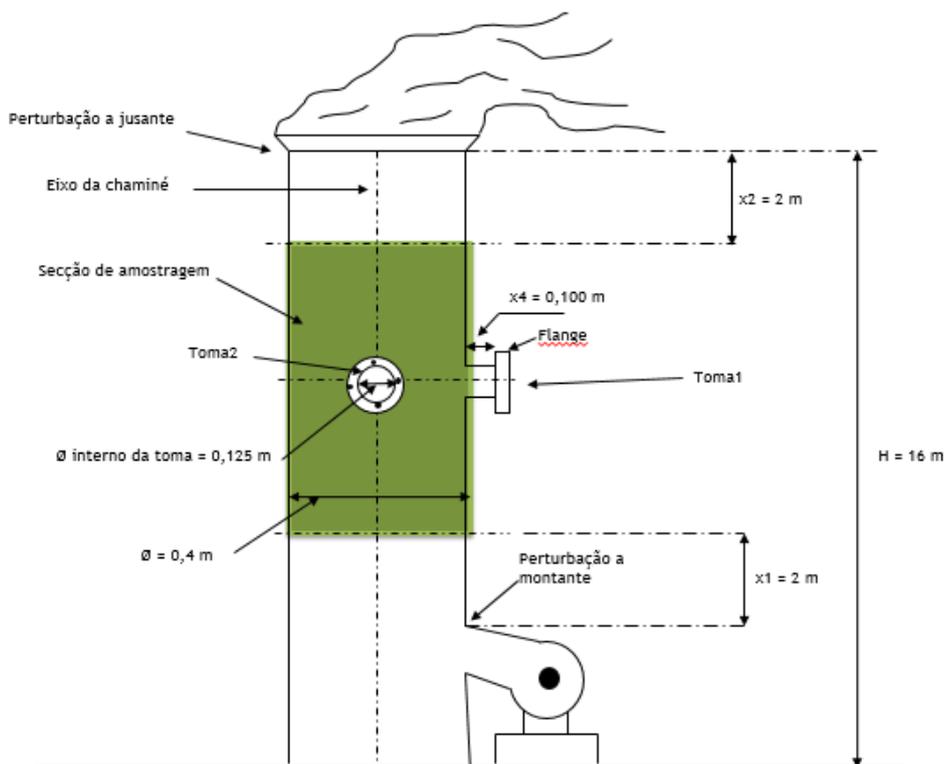


Figura 6 - Esquema da chaminé da fonte FF2.

6. Conclusões

Foi realizado o dimensionamento das chaminés da empresa SAVIBEL, de forma a dar cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril. Para tal foram seguidas as metodologias descritas no anexo I da Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, e na NP 2167.

Os parâmetros determinados para a chaminé em estudo devem ser respeitados. No entanto, em caso de dificuldades do ponto de vista técnico e/ou económico, o operador poderá apresentar um requerimento à entidade coordenadora do licenciamento, e de acordo com um parecer prévio da CCDR competente, para que seja aprovada uma alternativa.

Aveiro, 31 de agosto de 2016



(Carla Ferreira, Eng.º Ambiente)