



Estabelecimento

COURO AZUL – Indústria e Comércio de Couros, S.A.

Alcanena e Vila Moreira - Alcanena

Relatório Técnico n.º 23.AZU.A.AMB.COL.01

Avaliação realizada em outubro de 2023

Relatório de avaliação da conformidade legal das características das chaminés

Altura da chaminé – Portaria n.º 190-A/2018

Aspetos Construtivos – Artigo 27º do Decreto-lei n.º 39/2018

Tomas de amostragem – NP 2167

Torres Novas, 17 de outubro de 2023

Travessa das Arroteias, n.º 62 - Parceiros de São João
2350-214 Parceiros de Igreja

Telf: +351 249 835 190
Telm: +351 917 882 462
geral@ambialca.pt

Índice

1 Folha de Identificação	5
2 Conceitos	6
3 Enquadramento Legislativo	8
3.1 Legislação de Referência.....	8
3.2 Identificação dos VLE's aplicáveis às Fontes Fixas Existentes no Estabelecimento.....	8
3.2.1 MIC Existentes	9
3.2.2 MIC Novas	10
3.2.3 Equipamentos de Secagem.....	11
3.2.4 VLE de Aplicação Geral	11
3.3 Fontes de Emissão de Poluentes Abrangidas pelo Cumprimento da Descarga de Poluentes Atmosféricos.....	11
3.4 Requisitos Gerais de Descarga de Poluentes Para a Atmosfera	12
3.5 Requisitos de Conformidade Legal dos Aspectos Construtivos das Chaminés	12
3.5.1 Enquadramento.....	13
3.5.2 Aspectos Gerais.....	13
3.5.3 Secção de Amostragem.....	14
3.5.4 Plataforma de Amostragem	15
3.5.5 Número de tomas de amostragem.....	16
3.6 Requisitos de Conformidade Legal da Altura da Chaminé	17
3.6.1 Enquadramento da Metodologia de Cálculo da Altura da Chaminé	17
3.6.2 Situações Especiais para a Altura da chaminé	18
3.6.3 Pedido de Autorização para chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia	18
3.6.4 Árvore de escolha da Metodologia de Cálculo da Altura da Chaminé	19
3.6.5 Determinação da altura das chaminés através da metodologia de cálculo - Anexo I da Portaria nº 190-A/2018.....	20
4 Avaliação de Conformidade dos Aspectos Construtivos da Chaminé	25
4.1 Aspectos Construtivos das Chaminés Existentes no Estabelecimento	25
4.2 Avaliação de Conformidade da Localização da Secção de Amostragem	27
4.3 Avaliação de Conformidade do Número de Tomas de Amostragem	27
5 Cálculo das Cargas Poluentes Emitidas Pelas Fontes Fixas	29
5.1 Introdução.....	29
5.2 Metodologia de Cálculo das Cargas Poluentes	29
5.3 Cálculo das Cargas Poluentes	29
6 Situações Especiais sem Necessidade de Cálculo da Altura da Chaminé	32

7 Estudo de Dispersão para a Determinação da Altura da Chaminé	33
7.1 Verificação da Aplicabilidade de Estudo de Dispersão.....	33
7.2 Aplicação de Estudo de Dispersão	33
8 Cálculo da Altura da Chaminé Através da Fórmula Geral	34
8.1 Cálculo da Altura da Chaminé com base nas condições de emissão de efluentes gasosos - H_p 34	
8.2 Correção de H_p devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação....	37
8.2.1 Introdução	37
8.2.2 Verificação da Dependência.....	37
8.2.3 Determinação de H_p corrigido	40
8.3 Cálculo da Altura da Chaminé devido ao obstáculo mais desfavorável - H_c	41
8.4 Cálculo da Altura da Chaminé - H	44
9 Conclusões.....	45

Índice de Figuras

Figura 1 - Extrato do Quadro 5 apresentado no Decreto-Lei n.º 39/2018	9
Figura 2 - Extrato do Quadro 6 apresentado no Decreto-Lei n.º 39/2018	10
Figura 3 - Extrato do Quadro 8 apresentado no Decreto-Lei n.º 39/2018	11
Figura 4 - Extrato do Quadro 12 apresentado no Decreto-Lei n.º 39/2018	11
Figura 5 - Extrato do Quadro 13 apresentado na Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho , que define os VLE de aplicação geral	11
Figura 6- Extrato do artigo 2º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho	12
Figura 7- Localização da toma de amostragem.....	15
Figura 8 – Ilustração do número de áreas parciais em condutas retangulares (I1 – comprimento do lado maior e I2 comprimento do lado menor).....	17
Figura 9 – Ponto 1 do artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018 , de 11 de junho	17
Figura 10 – Artigo 1º da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho	18
Figura 11 – Fluxograma da identificação da metodologia de determinação da altura da chaminé	19
Figura 12 - Anexo II da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho [Situações que Requerem estudos de dispersão].....	20
Figura 13 – Esquema ilustrativo do modo como devem ser consideradas as variáveis H_c , h_o e D	23

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Aspectos relativos à construção de chaminés de acordo com o artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.....	13
Tabela 2 – Número mínimo de tomas de amostragem para condutas retangulares	16
Tabela 3 - Valores de referência de CR a usar para o cálculo do C	21
Tabela 4 – Valores de referência de CF a usar para o cálculo do C	21
Tabela 5- Aspectos gerais de construção das chaminés existentes no estabelecimento	25
Tabela 6 – Avaliação de conformidade da localização da secção de amostragem	27
Tabela 7 – Avaliação de conformidade do número de tomas de amostragem	28
Tabela 8 – Cálculos do cálculo das cargas de poluentes para todas as fontes fixas existentes e para os poluentes que apresentem um VLE.....	30
Tabela 9 – Verificação da aplicabilidade de situações especiais sem necessidade de cálculo da altura da chaminé ao estabelecimento	32
Tabela 10 – Avaliação da existência de situações que requerem estudos de dispersão	33
Tabela 11 – determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso de acordo com o estipulado na parte 2 do anexo I da Portaria n.º 190-A/2018	35
Tabela 12 – Verificação de dependência das chaminés presente no estabelecimento	38
Tabela 13 - Determinação de H_p corrigido para as fontes fixas em que se verifique existência de dependência	40
Tabela 14 – Listagem, altura e largura dos obstáculos próximos identificados (<300 m) e distância da cada Fonte Fixa e cálculo de H_c	42
Tabela 15 – Determinação da Altura legal da chaminé e a avaliação de conformidade	44

1 FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Nome	COURO AZUL – Indústria e Comércio de Couros, S.A.		
Morada	Ponte de Peral, Apartado 70 2384-909 Alcanena		
Freguesia/Concelho	União das freguesias de Alcanena e Vila Moreira/Alcanena		
Telefone/ Fax	249 889 050/249 882 917		
E-mail (geral)	couroazul@couroazul.pt		
N.º Pessoa Coletiva	501 770 046		
Responsável	Antonio Carvalho	E-mail	antoniocarvalho@couroazul.pt

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA QUE ELABOROU O RELATÓRIO

Nome	AmbiAlca – Engenharia do Ambiente, Unipessoal Lda.
Morada Sede	Travessa das Arroteias, n.º 62 - Parceiros de São João 2350-214 Parceiros de Igreja (Torres Novas)
Telefone/Fax	249 835 190/---
N.º Pessoa Coletiva	504 948 245

IDENTIFICAÇÃO DOS TÉCNICOS

Paulo Cruz	Coordenador Responsável	E-mail:	geral@ambialca.pt
Jacinta Reis	Assessoria Ambiental e Industrial	E-mail:	tecnico1@ambialca.pt

IDENTIFICAÇÃO DO OBJETIVO DO RELATÓRIO

Elaboração de Relatório Técnico da Avaliação de Conformidade das características das Chaminés definidas no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho., nomeadamente a **Altura da Chaminé**, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018 e os aspetos construtivos da chaminé, e em particular em relação às **Tomas de Amostragem** para a amostragem de emissões gasosas de acordo com o estipulado na norma NP 2167

2 CONCEITOS

«**Caudal mássico**», a quantidade emitida de um poluente atmosférico, expressa em unidades de massa por unidade de tempo;

«**Chaminé**», 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;

«**Diâmetro hidráulico**», dimensão característica de uma secção transversal da conduta;

«**Diluição**», a introdução de ar secundário na conduta ou chaminé que transporta o efluente gasoso, não justificada do ponto de vista do funcionamento do equipamento ou sistemas a jusante, com o objetivo de promover a diminuição da concentração dos poluentes presentes nesse efluente;

«**Efluente gasoso**», fluxo de poluentes atmosféricos sob a forma de gases, partículas ou aerossóis;

«**Emissão**», descarga na atmosfera de substâncias provenientes de fontes pontuais ou difusas com origem numa instalação;

«**Fonte de emissão**», ponto de origem de uma emissão;

«**Limiar mássico máximo**», valor do caudal mássico de um dado poluente atmosférico acima do qual se torna obrigatória a monitorização em contínuo desse poluente;

«**Limiar mássico médio**», valor do caudal mássico de um dado poluente atmosférico que define a periodicidade de monitorização pontual desse poluente, de duas vezes por ano ou de uma vez de três em três anos;

«**Limiar mássico mínimo**», valor do caudal mássico de um dado poluente atmosférico abaixo do qual a monitorização pontual desse poluente é efetuada uma vez de cinco em cinco anos;

«**Linhas de amostragem**», linhas no plano de amostragem ao longo dos quais se situam os pontos de amostragem;

«**Obstáculo**», qualquer estrutura física que possa interferir nas condições de dispersão normal dos poluentes atmosféricos;

«**Obstáculo próximo**», qualquer obstáculo situado num raio até 300 m da fonte emissora, incluindo o edifício de implantação da chaminé;

«**Óxidos de azoto**» ou «**NO_x**», somatório dos níveis do monóxido de azoto e do dióxido de azoto, expressos em dióxido de azoto (NO₂);

«**Partículas**», partículas de qualquer formato, estrutura ou densidade, dispersas na fase gasosa nas condições dos pontos de amostragem, que possam ser recolhidas por filtração em condições específicas após uma amostragem representativa do gás a analisar, e que permaneçam a montante do filtro e no filtro depois de secarem em condições específicas;

«**Plano de amostragem**» (ou secção de amostragem), plano normal à linha central da conduta na posição de amostragem;

«**Ponto de amostragem**», posição específica numa linha de amostragem na qual a amostra é extraída;

«**Toma de amostragem**», abertura na conduta através da qual é introduzida a sonda de amostragem.

«**Valor Limite de Emissão**», (VLE), a massa expressa em função de determinados parâmetros específicos, a concentração ou o nível de uma emissão, que não deve ser excedido durante um ou mais períodos determinados.

3 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

3.1 LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

[Decreto-Lei n.º 39/2018](#), de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão e procede à definição das condições de descarga de poluentes para a atmosfera com vista à preservação da qualidade do ar e à salvaguarda da saúde humana e do ambiente.

[Portaria n.º 190-A/2018](#), de 2 de julho, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

[Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho](#), estabelece os valores limite de emissão de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas pelos VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

NP 2167 2007, Emissões de fontes fixas – Secção de amostragem e plataforma para chaminés ou condutas, que estabelece e uniformiza as condições que uma secção de amostragem e respetiva plataforma devem satisfazer, aplicando-se tanto a chaminés como a condutas preferencialmente verticais.

EN 15259 2007, Qualidade do ar – Medição de emissões de fontes estacionárias – Requisitos para secções de medição e locais com o objetivo de medição, plano e relatório.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS VLE'S APLICÁVEIS ÀS FONTES FIXAS EXISTENTES NO ESTABELECIMENTO

O [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#), estabelece, no seu Anexo III, parte 1 os Valores limite de emissão (VLE) para as MIC (Médias Instalações de Combustão).

A [Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho](#), estabelece os valores limite de emissão de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas pelos VLE de aplicação setorial, a metodologia de cálculo de VLE e teor de oxigénio aplicável à junção de efluentes e os VLE aplicáveis à queima simultânea de dois ou mais combustíveis.

3.2.1 MIC EXISTENTES

3.2.1.1 MIC Existentes com Potência Térmica Nominal Igual ou Superior a 1 MW ou Inferior ou Igual a 5 MW

Na figura seguinte são definidos os VLE's aplicáveis às **MIC existentes** com potência *térmica nominal igual ou superior a 1 MW ou inferior ou igual a 5 MW*.

2.2 — Valores limite de emissão (mg/Nm³) para as MIC existentes com uma potência térmica nominal igual ou superior a 1 MW ou inferior ou igual a 5 MW, exceto os motores e turbinas a gás.

QUADRO 5						
Poluente	Biomassa sólida	Outros combustíveis sólidos	Gasóleo	Combustíveis líquidos, exceto o gasóleo	Gás natural	Combustíveis gasosos, exceto o gás natural
SO ₂	200 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	1100	—	350	—	200 ⁽³⁾
NO _x	650	650	200	650	250	250
Partículas	50	50	—	50	—	—
COV	200	200	200	200	200	200
H ₂ S	—	—	—	5	—	—
F ₂	—	5 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
Cl ⁻	—	30 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
Metais Pesados	—	Metais I ⁽⁵⁾ 0,2 Metais II ⁽⁶⁾ 1 Metais III ⁽⁷⁾ 5	—	Metais I ⁽⁵⁾ 0,2 Metais II ⁽⁶⁾ 1 Metais III ⁽⁷⁾ 5	—	—

⁽¹⁾ Este valor não se aplica no caso das instalações que queimam exclusivamente biomassa sólida de madeira.
⁽²⁾ 300 mg/Nm³ no caso de instalações que queimam palhas.
⁽³⁾ 400 mg/Nm³ no caso de gases de baixo poder calorífico provenientes de fornos de coque da indústria siderúrgica.
⁽⁴⁾ VLE aplicável para o combustível carvão.
⁽⁵⁾ Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Tálcio (Tl).
⁽⁶⁾ Arsénio (As), Níquel (Ni), Selénio (Se), Telúrio (Te).
⁽⁷⁾ Platina (Pt), Vanádio (V), Chumbo (Pb), Crómio (Cr), Cobre (Cu), Antimónio (Sb), Estanho (Sn), Manganésio (Mn), Paládio (Pd), Zinco (Zn).

Figura 1 - Extrato do Quadro 5 apresentado no [Decreto-Lei n.º 39/2018](#)

3.2.1.2 MIC Existentes com Potência Térmica Nominal Igual ou Superior a 5 MW

Na figura seguinte são definidos os VLE's aplicáveis às **MIC existentes** com potência *térmica nominal igual ou superior a 5 MW*.

2.3 — Valores limite de emissão (mg/Nm³) para as MIC existentes com uma potência térmica nominal superior a 5 MW, exceto os motores e turbinas a gás.

QUADRO 6

Poluente	Biomassa sólida	Outros combustíveis sólidos	Gasóleo	Combustíveis líquidos, exceto o gasóleo	Gás natural	Combustíveis gasosos, exceto o gás natural
SO ₂	200 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	400 ⁽³⁾	—	350 ⁽⁴⁾	—	35 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾
NO _x	650	650	200	650	200	250
Partículas	30 ⁽⁷⁾	30 ⁽⁷⁾	—	30	—	—
COV	200	200	200	200	200	200
H ₂ S	—	—	—	5	—	—
F ₂	—	5 ⁽⁸⁾	—	—	—	—
Cl ₂	—	30 ⁽⁸⁾	—	—	—	—
Metais Pesados	—	Metais I ⁽⁹⁾ 0,2 Metais II ⁽¹⁰⁾ 1 Metais III ⁽¹¹⁾ 5	—	Metais I ⁽⁹⁾ 0,2 Metais II ⁽¹⁰⁾ 1 Metais III ⁽¹¹⁾ 5	—	—

⁽¹⁾ Este valor não se aplica no caso das instalações que queimam exclusivamente biomassa sólida de madeira.

⁽²⁾ 300 mg/Nm³ no caso de instalações que queimam palhas.

⁽³⁾ 1100 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal superior a 5 MW e inferior ou igual a 20 MW.

⁽⁴⁾ Até 1 de janeiro de 2030, 850 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal superior a 5 MW e inferior ou igual a 20 MW que queimam fuelóleo pesado.

⁽⁵⁾ 400 mg/Nm³ no caso de gases de baixo poder calorífico provenientes de fornos de coque e 200 mg/Nm³ no caso de gases de baixo poder calorífico provenientes de altos-fornos da indústria siderúrgica.

⁽⁶⁾ 170 mg/Nm³ no caso do biogás.

⁽⁷⁾ 50 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal superior a 5 MW e inferior e igual a 20 MW.

⁽⁸⁾ VLE aplicável para o combustível carvão.

⁽⁹⁾ Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Tálcio (Tl).

⁽¹⁰⁾ Arsénio (As), Níquel (Ni), Selénio (Se), Telúrio (Te).

⁽¹¹⁾ Platina (Pt), Vanádio (V), Chumbo (Pb), Crómio (Cr), Cobre (Cu), Antimónio (Sb), Estanho (Sn), Manganésio (Mn), Paládio (Pd), Zinco (Zn).

Figura 2 - Extrato do Quadro 6 apresentado no [Decreto-Lei n.º 39/2018](#)

3.2.2 MIC Novas

Na figura seguinte são definidos os VLE's aplicáveis às **MIC novas** com potência térmica nominal igual ou superior a 1 MW.

3.1 — Valores limite de emissão (mg/Nm³) para as MIC novas, exceto motores e turbinas a gás

QUADRO 8

Poluente	Biomassa sólida	Outros combustíveis sólidos	Gasóleo	Combustíveis líquidos, exceto o gasóleo	Gás natural	Combustíveis gasosos, exceto o gás natural
SO ₂	200 ⁽¹⁾	400	—	350 ⁽²⁾	—	35 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
NO _x	300 ⁽⁵⁾	300 ⁽⁵⁾	200	300 ⁽⁶⁾	100	200
Partículas	20 ⁽⁷⁾	20 ⁽⁷⁾	—	20 ⁽⁸⁾	—	—
COV	200	200	200	200	200	200
H ₂ S	—	—	—	5	—	—
F ₂	—	5 ⁽⁹⁾	—	—	—	—
Cl ₂	—	30 ⁽⁹⁾	—	—	—	—
Metais Pesados	—	Metais I ⁽¹⁰⁾ 0,2 Metais II ⁽¹¹⁾ 1 Metais III ⁽¹²⁾ 5	—	Metais I ⁽¹⁰⁾ 0,2 Metais II ⁽¹¹⁾ 1 Metais III ⁽¹²⁾ 5	—	—

⁽¹⁾ Este valor não se aplica no caso das instalações que queimam exclusivamente biomassa sólida de madeira.

⁽²⁾ Até 1 de janeiro de 2025, 1700 mg/Nm³ no caso das instalações que façam parte de pequenas redes isoladas ou de microrredes isoladas.

⁽³⁾ 400 mg/Nm³ no caso de gases de baixo poder calorífico provenientes de fornos de coque e 200 mg/Nm³ no caso de gases de baixo poder calorífico provenientes de altos-fornos da indústria siderúrgica.

⁽⁴⁾ 100 mg/Nm³ no caso do biogás.

⁽⁵⁾ 500 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal total igual ou superior a 1 MW e inferior ou igual a 5 MW.

⁽⁶⁾ Até 1 de janeiro de 2025, 450 mg/Nm³ quando queimem fuelóleo pesado contendo entre 0,2 % e 0,3 % N e 360 mg/Nm³ quando queimem fuelóleo pesado contendo menos de 0,2 % N no caso das instalações que façam parte de pequenas redes isoladas ou de microrredes isoladas.

⁽⁷⁾ 50 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal total igual ou superior a 1 MW e inferior ou igual a 5 MW; 30 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal total superior a 5 MW e inferior ou igual a 20 MW.

⁽⁸⁾ 50 mg/Nm³ no caso de instalações com uma potência térmica nominal total igual ou superior a 1 MW e inferior ou igual a 5 MW.

⁽⁹⁾ VLE aplicável para o combustível carvão.

⁽¹⁰⁾ Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Tálcio (Tl).

⁽¹¹⁾ Arsénio (As), Níquel (Ni), Selénio (Se), Telúrio (Te).

⁽¹²⁾ Platina (Pt), Vanádio (V), Chumbo (Pb), Crómio (Cr), Cobre (Cu), Antimónio (Sb), Estanho (Sn), Manganésio (Mn), Paládio (Pd), Zinco (Zn).

Figura 3 - Extrato do Quadro 8 apresentado no [Decreto-Lei n.º 39/2018](#)

3.2.3 EQUIPAMENTOS DE SECAGEM

Na figura seguinte são definidos os VLE's aplicáveis aos processos de secagem.

9 — Valores limite de emissão para equipamentos de secagem (nomeadamente estufas e secadores).

Equipamentos de secagem ⁽¹⁾ (nomeadamente estufas, secadores) (para um teor de O ₂ de referência de 18 %)						
QUADRO 12						
Poluente	Biomassa Sólida	Outros combustíveis sólidos	Gasóleo	Combustíveis líquidos, exceto o gasóleo	Gás natural	Combustíveis gasosos, exceto o gás natural
SO ₂	—	500	—	500	—	—
NO _x	500	500	500	500	500	500
Partículas	150	150	150	150	—	—
COV	200	200	200	200	200	200
Metais Pesados	—	Metais I ⁽²⁾ 0,2 Metais II ⁽³⁾ 1 Metais III ⁽⁴⁾ 5	—	Metais I ⁽²⁾ 0,2 Metais II ⁽³⁾ 1 Metais III ⁽⁴⁾ 5	—	—

⁽¹⁾ No caso da indústria da fileira da madeira aplica-se apenas aos secadores de partículas e fibras da madeira.
⁽²⁾ Cádmio (Cd), mercúrio (Hg), tálio (Tl) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.
⁽³⁾ Arsénio (As), níquel (Ni), selénio (Se), telúrio (Te) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.
⁽⁴⁾ Platina (Pt), vanádio (V), chumbo (Pb), crómio (Cr), cobre (Cu), antimónio (Sb), estanho (Sn), manganês (Mn), paládio (Pd), zinco (Zn) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.
⁽⁵⁾ Quando o combustível é a biomassa, o VLE não se aplica.
⁽⁶⁾ Quando o combustível é o gasóleo, o VLE não se aplica.

Figura 4 - Extrato do Quadro 12 apresentado no [Decreto-Lei n.º 39/2018](#)

3.2.4 VLE DE APLICAÇÃO GERAL

Na figura seguinte são definidos os VLE's de aplicação geral.

Valores limite de emissão gerais (sem teor de O ₂ de referência)	
QUADRO 13	
Poluente	Valor limite (mg/Nm ³)
Dióxido de enxofre (SO ₂)	500
Óxido de azoto (NO _x) (expressos em NO ₂)	500
Partículas totais em suspensão (PTS)	150
Compostos inorgânicos fluorados (expresso em F ⁻)	5
Compostos inorgânicos clorados (expresso em Cl ⁻)	30
Sulfureto de hidrogénio (H ₂ S)	5
Compostos orgânicos voláteis (COV) (expressos em carbono total)	200
Cloro (Cl ₂)	5
Br e compostos inorgânicos de Br (expresso em HBr) ..	5

Poluente	Valor limite (mg/Nm ³)
Metais I ⁽¹⁾	0,2
Metais II ⁽²⁾	1
Metais III ⁽³⁾	5

⁽¹⁾ Cádmio (Cd), mercúrio (Hg), tálio (Tl) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.
⁽²⁾ Arsénio (As), níquel (Ni), selénio (Se), telúrio (Te) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.
⁽³⁾ Platina (Pt), vanádio (V), chumbo (Pb), crómio (Cr), cobre (Cu), antimónio (Sb), estanho (Sn), manganês (Mn), paládio (Pd), zinco (Zn) ou o somatório destes poluentes presentes no efluente.

Figura 5 - Extrato do Quadro 13 apresentado na [Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho](#), que define os VLE de aplicação geral

3.3 FONTES DE EMISSÃO DE POLUENTES ABRANGIDAS PELO CUMPRIMENTO DA DESCARGA DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho estabelece, no seu artigo 2º [âmbito de aplicação], as fontes de emissão de poluentes para o ar abrangidas pela necessidade do cumprimento dos requisitos da **descarga de poluentes atmosféricos** definido no capítulo VI.

A seguir é apresentado o extrato do artigo 2º [âmbito de aplicação] do Decreto-lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

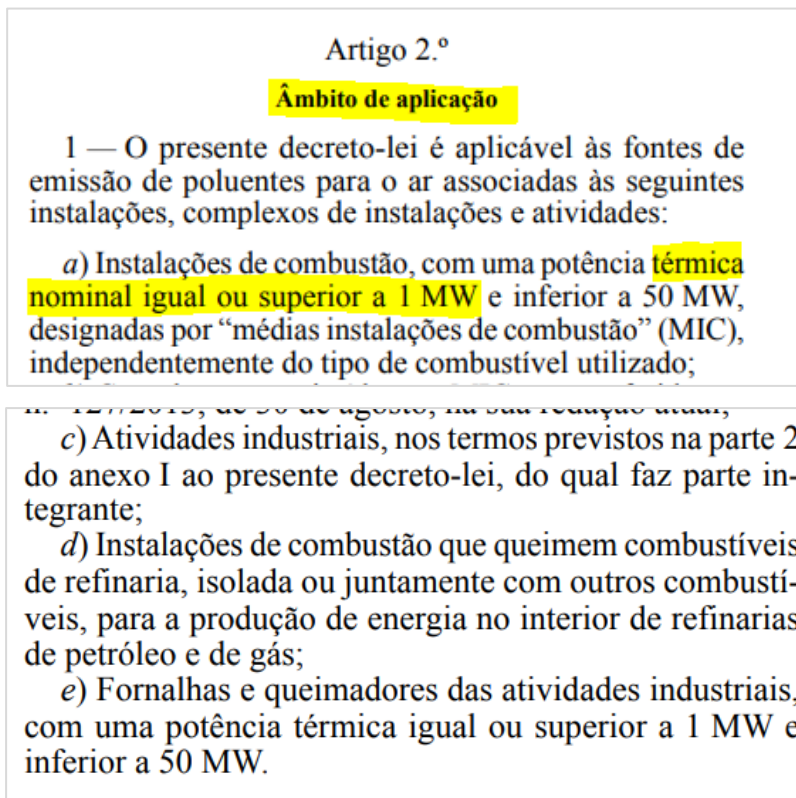


Figura 6- Extrato do artigo 2º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho

3.4 REQUISITOS GERAIS DE DESCARGA DE POLUENTES PARA A ATMOSFERA

O [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#), estabelece, no seu **Capítulo VI (Descarga de poluentes atmosféricos)**, os requisitos que a descarga de poluentes para a atmosfera deve respeitar, a qual deverá ser efetuada através de uma **chaminé**, construída, de forma a:

- ✓ Garantir que o respetivo efluente atmosférico possua uma velocidade de saída tal, que permita uma adequada dispersão do efluente em conformidade com o previsto na legislação;
- ✓ Impedir a entrada de ar na chaminé, evitando, assim qualquer processo de diluição do efluente atmosférico.

3.5 REQUISITOS DE CONFORMIDADE LEGAL DOS ASPETOS CONSTRUTIVOS DAS CHAMINÉS

3.5.1 ENQUADRAMENTO

O artigo 27.º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#) define os requisitos relativos à construção de chaminés:

- ✓ A chaminé deve ter uma **secção circular**, o seu contorno não deve ter pontos angulosos e a variação em altura deve ser contínua e gradual.
- ✓ No topo das chaminés associadas a processos de combustão **não é permitida a colocação de ‘chapéus’** ou outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão dos poluentes atmosféricos.
- ✓ No topo de chaminés associadas a processos não abrangidos pelo número anterior, podem ser colocados dispositivos, desde que não diminuam a dispersão vertical ascendente dos gases.
- ✓ A chaminé deve ser dotada de **tomas de amostragem** para captação de emissões e, sempre que necessário, devem ser construídas **plataformas fixas** por forma a possibilitar a realização, em segurança, das amostragens e de outras intervenções.
- ✓ Nos casos em que não se justifique a construção de plataformas fixas, o operador deve adotar todas as medidas de construção de apoios que facilitem a intervenção por parte de entidades externas, nomeadamente das autoridades de fiscalização e de inspeção.
- ✓ A localização das secções da chaminé onde se proceda às amostragens, bem como as respetivas plataformas, devem satisfazer os requisitos estabelecidos nas normas **NP 2167:2007** e **EN 15259**.

No que se refere às **normas de construção** mantêm-se como já constavam em legislação anterior, com exceção 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.

3.5.2 ASPETOS GERAIS

A tabela seguinte verifica os aspetos relativos à construção de chaminés de acordo com o artigo 27.º (define os requisitos relativos à construção de chaminés) do Decreto-lei n.º 39/2018.

Tabela 1 – Aspetos relativos à construção de chaminés de acordo com o artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Aspeto Construtivo	Valor de Referência ¹
Altura ²	De acordo com o artigo 26º do DL 39/2018 ³
Secção	Circular
Contorno	Não deve ter pontos angulosos
Contorno	Sem variação da secção

¹ De acordo com o artigo 26.º do decreto-lei n.º 39/2018

² Ver relatório técnico de avaliação de conformidade da altura das chaminés

³ Ver relatório técnico de avaliação de conformidade da altura das chaminés

Aspeto Construtivo	Valor de Referência ⁴
Chapéus	Sem para processos de combustão
	É admitido para outros processos
Tomas de amostragem	Devem existir
Plataformas fixas	Sempre que necessário
Secções da chaminé	De acordo com NP 2167
	De acordo com EN 15259 ⁴
Plataformas de amostragem	De acordo com NP 2167

3.5.3 SECÇÃO DE AMOSTRAGEM

A Norma Europeia EN 13284-1, “Emissões de fontes fixas – Determinação da concentração mássica de partículas em baixas concentrações – Método gravimétrico manual” estabelece e uniformiza, entre outros aspetos, as condições a que uma secção de amostragem deve satisfazer, aplicando-se a chaminés e a condutas circulares.

Tendo em conta a Norma referida, a **localização da secção de amostragem** deve obedecer aos seguintes requisitos:

- ✓ A toma de amostragem deverá estar situada, relativamente a quaisquer fontes de perturbação do efluente gasoso (provocadas por acidente de tubagem tais como curvas, venturis e condutas de admissão e saída), de forma a satisfazer as seguintes condições:
 - A distância **d₁** até à última perturbação deve ser, pelo menos, **5 vezes o diâmetro** interno da secção;
 - A distância **d₂** até à perturbação mais próxima deve ser, pelo menos, **5 vezes o diâmetro** interno da secção se a perturbação é o contacto com a atmosfera, e **2 vezes** se a perturbação é por exemplo uma curva.
- ✓ O orifício da parede da chaminé deve atravessar totalmente a espessura desta, desde o diâmetro exterior ao interior, apresentando um diâmetro interno, **d₅**, de 12,5 cm;
- ✓ Deve ser montado um tubo de aço com uma flange exterior situada a uma distância, **d₄**, de 20 cm;
- ✓ À flange aberta deve fixar-se uma flange cega utilizando porcas e parafusos.

⁴ De acordo com o previsto no artigo 27º do decreto-lei n.º 39/2018

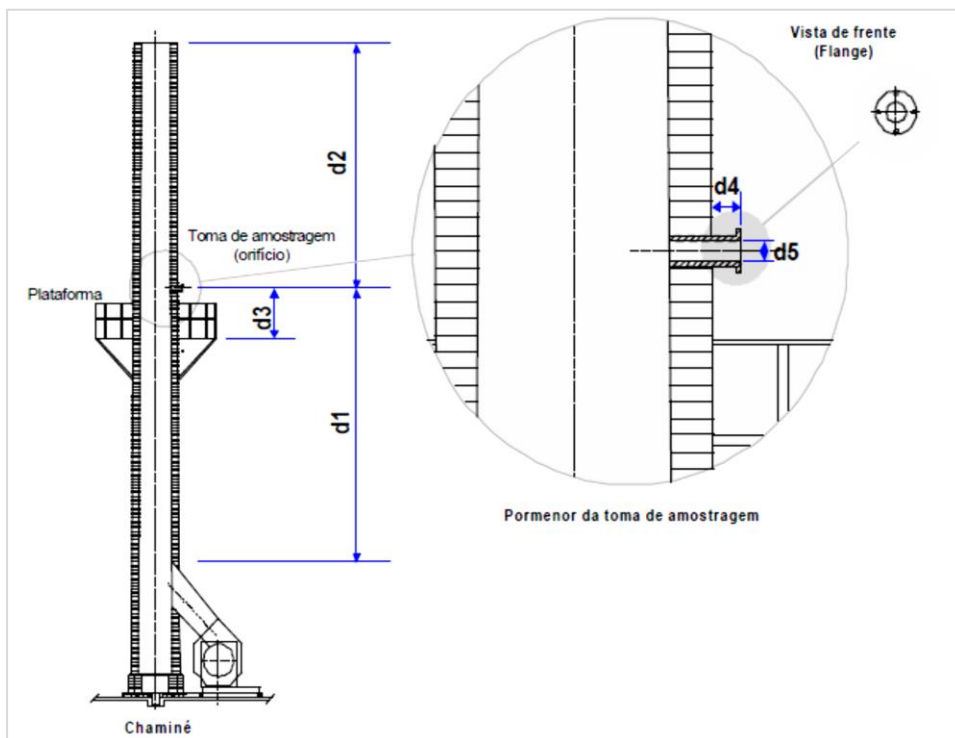


Figura 7- Localização da toma de amostragem

No caso de condutas de secção retangular, toma-se o diâmetro equivalente dado por:

$$\text{Equação 1 - } d_h = \frac{4 \times \text{área plano amostragem}}{\text{perímetro plano amostragem}}$$

3.5.4 PLATAFORMA DE AMOSTRAGEM

As plataformas instaladas para realização das amostragens devem responder aos seguintes requisitos:

- ✓ Plataforma no mínimo com 5 m² (para suportar equipamento e técnicos);
- ✓ A sua base deve estar localizada 1,5 m abaixo da secção de amostragem (**d₃**);
- ✓ Para chaminés com diâmetro inferior a 3 m a plataforma pode envolver apenas metade do arco da chaminé, acrescido de um arco de 0,9 m para cada um dos lados, medidos junto à parede da chaminé;
- ✓ Para chaminés de maiores dimensões a plataforma deve circundar toda a chaminé. A plataforma deve ter uma largura mínima de 1,2 m, deve possuir um guarda-corpo com uma altura de 1,05 m e deve estar apta a suportar 400 Kg (quilogramas);
- ✓ O acesso deve ser fácil e seguro, podendo ser obtido por intermédio de uma escada fixa ou outro meio que reúna condições de segurança;
- ✓ O transporte do equipamento ou de qualquer outro material deve ser assegurado por elevação, através de um guincho mecânico capaz de suportar uma carga de 150 Kg ou, na ausência deste, com o auxílio de um trabalhador da empresa responsável pela chaminé;

- ✓ Para manipulação do equipamento deve manter-se livre a zona frontal à toma, até uma distância mínima de: $dm = 0,9 \text{ m} + \text{diâmetro da Chaminé} + d_4$.

Relativamente às secções da chaminé onde se procede às amostragens, e às respetivas plataformas, os requisitos a cumprir são os constantes na norma portuguesa em vigor, atualmente a **NP 2167**.

Nos casos em que não seja tecnicamente viável a aplicação desta norma, a localização das secções de amostragem e as respetivas plataformas devem satisfazer os requisitos estabelecidos nas normas **NP 2167:2007** e **EN 15259** de acordo com o **artigo 27º do Decreto-lei n.º 39/2018, de 11 de junho**.

3.5.5 NÚMERO DE TOMAS DE AMOSTRAGEM

3.5.5.1 Conduta Circular

Para condutas circulares o número de tomas de amostragem segue:

1. Diâmetro interno igual ou inferior a 0.35 m → 1 toma de amostragem;
2. Diâmetro interno superior a 0.35 m → mínimo de 2 tomas de amostragem desfasadas de 90°;
3. Diâmetro interno + $X_3 \geq 3.0 \text{ m}$ → mínimo de 4 tomas de amostragem desfasadas de 90°.

3.5.5.2 Conduta Retangular

Para condutas retangulares a definição do número mínimo de tomas de amostragem deve seguir as indicações da tabela seguinte:

Tabela 2 – Número mínimo de tomas de amostragem para condutas retangulares

Área do plano de amostragem - m ²	Número mínimo de tomas de amostragem
<0,1	1
0.1 a 1.0	2
1,1 a 2,0	3
> 2,0	≥ 3
<i>Podem ser necessárias outras tomas de amostragem, por exemplo, se o comprimento do lado maior da conduta (L_1) for superior a duas vezes o lado menor (L_2) – ver figura abaixo.</i>	

Para condutas retangulares, o plano de amostragem é dividido em áreas iguais por linhas paralelas aos lados da conduta, e os pontos de amostragem localizados no centro de cada área como nos mostra a figura seguinte.

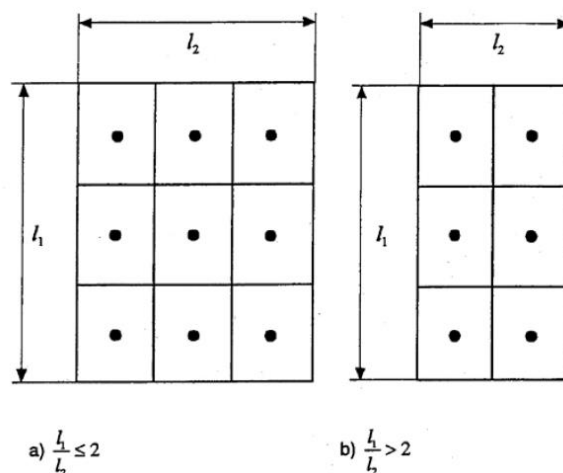


Figura 8 – Ilustração do número de áreas parciais em condutas retangulares (l_1 – comprimento do lado maior e l_2 comprimento do lado menor)

3.6 REQUISITOS DE CONFORMIDADE LEGAL DA ALTURA DA CHAMINÉ

3.6.1 ENQUADRAMENTO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ

O ponto 1 do artigo 26.º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#) define a descarga de poluentes para a atmosfera é efetuada através de uma chaminé cuja **altura** é calculada de acordo com a metodologia definida apresentada na **Portaria n.º 190-A/2018**, de 2 de julho.

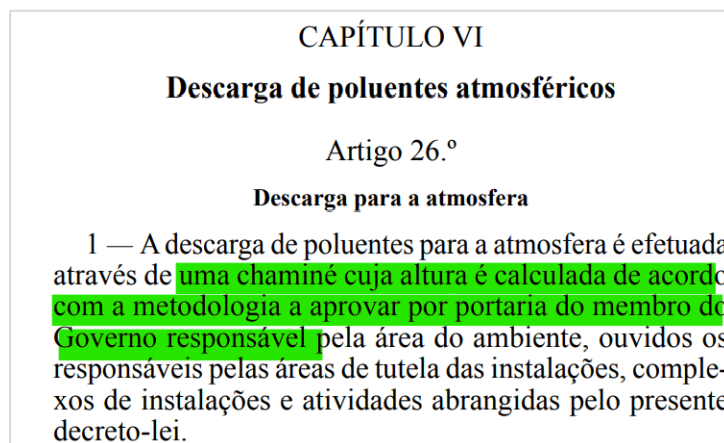


Figura 9 – Ponto 1 do artigo 26º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#)

A portaria mencionada no ponto 1 do artigo 26º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#) é 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 nos termos no **Anexo I** da presente portaria.

Artigo 1.º**Objeto**

A presente portaria estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos, ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Figura 10 – Artigo 1º da Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho

No dimensionamento de uma chaminé, a **regra geral** a adotar pelo operador, deverá ser o cálculo da sua altura, por aplicação da metodologia constante na **Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, (Anexo I)**.

A realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos para o cálculo da altura adequada da chaminé, de acordo com o disposto no n.º 4 do artigo 26.º do Decreto-lei n.º 39/2018, de 11 de junho, é efetuada nos termos do **Anexo II da Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho**.

3.6.2 SITUAÇÕES ESPECIAIS PARA A ALTURA DA CHAMINÉ

O ponto 6 do artigo 26.º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#) define que as chaminés **não devem ter uma altura inferior a 10 metros**, exceto quando os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e a sua cota máxima seja superior, em três metros, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

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

Os pontos 7 a 9 do artigo 26.º do [Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho](#) definem outras situações específicas e devidamente identificadas, em que **a altura das chaminés poderá ser inferior a 10 metros**:

- Centrais betuminosas móveis, desde que o VLE de partículas seja cumprido;
- Hottes laboratoriais que não estão sujeitas a VLE, deve a cota máxima das respetivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos um metro, à cota máxima do edifício onde estão instaladas;
- Estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira da madeira que não estão sujeitas a VLE, a cota máxima das respetivas chaminés deve ser sempre superior, em pelo menos um metro, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

3.6.3 PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA CHAMINÉ DE ALTURA DIFERENTE DA RESULTANTE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

De acordo com o **artigo 26º** do Decreto-lei nº 39/2018, de 11 de junho, nos casos em que a velocidade de saída dos gases seja comprovativamente inviável do ponto de vista técnico e económico, o operador poderá submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento, **pedido de autorização para chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia** a que se refere o n.º 1, que remete à entidade competente, nos termos do artigo 4º, para aprovação.

No caso de se verificar a **impossibilidade técnica e económica**, devidamente comprovada, de construção de uma chaminé numa fonte de emissão dotada com Sistemas de Tratamento do Efluente Gasoso (STEG), o operador poderá submeter junto da entidade coordenadora do licenciamento, pedido de autorização para chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia a que se refere o n.º 1 do artigo 26º do Decreto-lei nº 39/2018, ou a isenção de obrigatoriedade de construção de chaminé, remetendo à entidade competente, nos termos do artigo 4º, para aprovação.

3.6.4 ÁRVORE DE ESCOLHA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ

De forma a determinar a metodologia de cálculo da altura da chaminé é apresentada na figura seguinte a árvores de escolha.

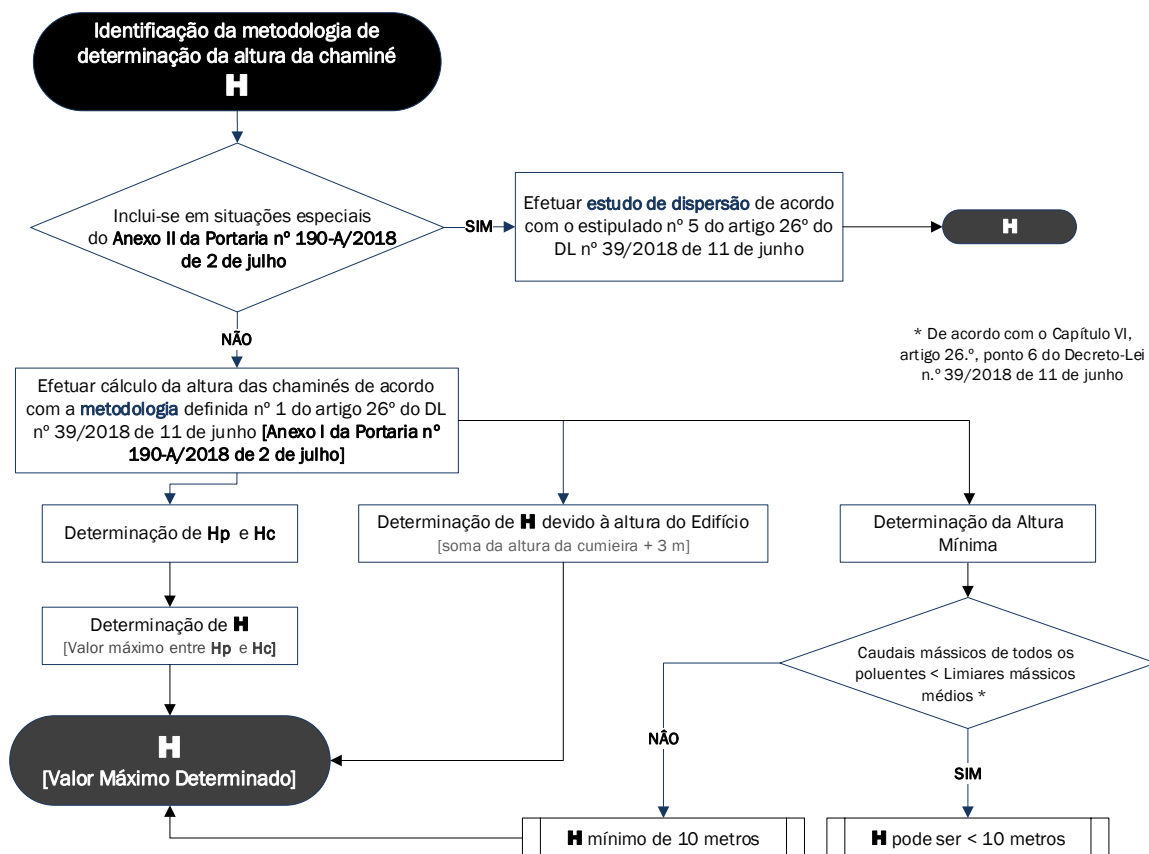


Figura 11 – Fluxograma da identificação da metodologia de determinação da altura da chaminé

ANEXO II

(a que se refere o artigo 3.º)

Situações que requerem estudos de dispersão

a) Instalações que integrem a categoria das instalações de combustão, na aceção 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 suscetíveis 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 VLE).

Figura 12 - Anexo II da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho [Situações que Requerem estudos de dispersão]

3.6.5 DETERMINAÇÃO DA ALTURA DAS CHAMINÉS ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE CÁLCULO - ANEXO I DA PORTARIA Nº 190-A/2018

3.6.5.1 Metodologia de cálculo

A metodologia de cálculo para a determinação da altura da chaminé é baseada em quatro etapas, a saber:

- **ETAPA 1** - Determinação do H_p (expresso em metros), com base nas condições de emissão do efluente gasoso;
- **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 (expresso em metros) que corresponde ao maior valor entre H_p e H_c .

3.6.5.2 Etapa 1 - Determinação do H_p (expresso em metros), em função das características do efluente

O valor de H_p , expresso em metros, deve ser igual ao valor numérico calculado através da seguinte equação:

$$\text{Equação 2 - } H_p = \sqrt{S} * \left(\frac{1}{Q * \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\text{Equação 3 - } S = \frac{F * q}{C}$$

$$\text{Equação 4 - } C = C_R - C_F$$

Em que:

- H_p = altura final da chaminé em causa (expressa em metros);
- Q = caudal volumétrico dos gases emitidos (expresso em m^3/h), à temperatura (T) de saída 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 $\Delta T \leq 50$, considera-se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;
- F = coeficiente de correção ($F = 340$ para gases; $F = 680$ para partículas);
- q^5 = caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (expresso em kg/h);
- C = diferença entre C_R e C_F (expressa em mg/Nm^3);
- C_R = concentração de referência cujos valores a utilizar são os apresentados na tabela seguinte (expressos em mg/Nm^3):

Tabela 3 - Valores de referência de C_R a usar para o cálculo do C

C_R	Valores a utilizar
Partículas	0,150
NO_x	0,140
SO_2	0,100

- 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 valores apresentados na tabela seguinte (expressos em mg/Nm^3):

Tabela 4 - Valores de referência de C_F a usar para o cálculo do C

C_F	Zona rural	Zona urbana e industrial
Partículas	0,030	0,050
NO_x	0,020	0,040
SO_2	0,015	0,030

Sempre que se verifique a emissão de mais do que 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.

⁵ No que se refere ao cálculo das alturas H_p , o mesmo terá de ser efetuado com base nos **caudais mássicos máximos** passíveis de emissão, ou seja, os caudais de poluentes correspondentes a concentrações iguais às dos Valores Limite de Emissão aplicáveis e à capacidade de funcionamento nominal.

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.

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

3.6.5.3.1 Verificação da dependência

Duas chaminés (h_i^6 e h_j^7) 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 de existência de dependência determina-se o valor de H_p corrigido.

3.6.5.3.2 Determinação de H_p corrigido

Como referido anteriormente, caso se verifique existência de dependência, o H_p da chaminé que se pretende calcular (h_i) deverá ser determinado considerando:

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

Aplicando de novo a Equação 2 e Equação 3, obtém-se:

$$\text{Equação 5 - } H_{p \text{ corrigido}} = \sqrt{S} * \left(\frac{1}{(Q_i + Q_j) * \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\text{Equação 6 - } S = \frac{F * (q_i + q_j)}{C}$$

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).

⁶ Altura da chaminé i

⁷ Altura da chaminé j

3.6.5.4 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:

$$\text{Equação 7 - } H_c = h_0 + 3 - \frac{2 \cdot D}{5 \cdot h_0}$$

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:

$$\text{Equação 8 - } h_0 \geq \frac{D}{5}$$

$$\text{Equação 9 - } L \geq 1 + \frac{14 \cdot D}{300}$$

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.

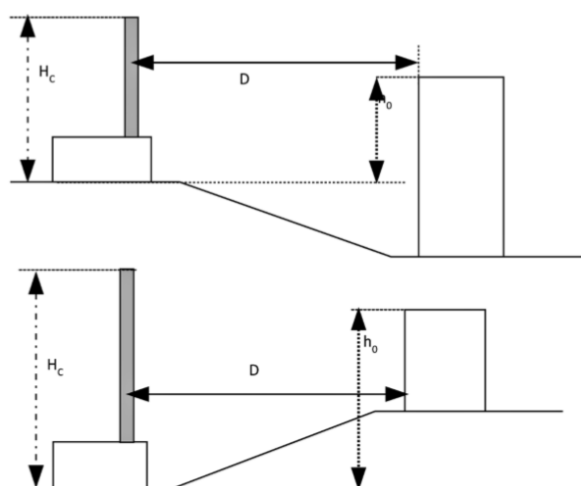


Figura 13 – Esquema ilustrativo do modo como devem ser consideradas as variáveis H_c , h_0 e D

3.6.5.5 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



AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL

Altura da Chaminé | Aspetos Construtivos



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.

4 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE DOS ASPETOS CONSTRUTIVOS DA CHAMINÉ

4.1 ASPETOS CONSTRUTIVOS DAS CHAMINÉS EXISTENTES NO ESTABELECIMENTO

Na tabela seguinte são apresentadas as características gerais construtivas das chaminés existentes no estabelecimento:

Tabela 5- Aspectos gerais de construção das chaminés existentes no estabelecimento

Aspeto Construtivo	Sigla ⁸	Uni.	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Identificação Interna	—	---	FF01_CA 54	FF04_MP 330	FF03_MP 48	FF05_MP 181	FF06_MP 183	FF07_MP 243	FF08_TD 195	FF10_TD 247	FF11_TD 306	FF09_TD 307	FF12_CA 185
Potência térmica nominal ⁹	—	MW	3.75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.09
Combustível	—	---	Fuelóleo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Gasóleo
Existência de Chapéu?	—	---	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Existência de Plataforma fixa?	—	---	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipo de secção	—	---	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular	Circular
N.º de Tomas de amostragem	—	---	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	NA
Distância a montante da toma de amostragem [última perturbação]	d₁	m	6	5,6	4,0	5,0	5,0	4,5	1,8	1,5	1,5	1,8	NA

⁸ De acordo com a NP 2167-2007

⁹ «Potência térmica nominal de uma instalação», quantidade de energia térmica contida no combustível, expressa em PCI, suscetível de ser consumida por unidade de tempo em condições de funcionamento contínuo e à carga máxima, a qual deve ser expressa em MWth ou num dos seus múltiplos;

Aspetto Construtivo	Sigla ⁸	Uni.	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Distância a jusante da toma de amostragem [última perturbação]	d₂	m	3,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	9,3	2,2	1,6	6,3	NA
Diâmetro interno [Circular]	d	m	0,63	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,25	0,16
Área da secção da chaminé ¹⁰ [Circular]	A	m ²	0,31	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,03	0,03	0,03	0,05	0,02
Número de diâmetros hidráulicos a montante [Circular]	d₁ / d	m	9,5	7	5	6,3	6,3	5,6	45	22,5	22,5	18	28,1
Número de diâmetros hidráulicos a jusante: [Circular]	d₂ / d	m	5,2	5	5	5	5	5	20	20	20	16	25
Comprimento do lado maior [Retangular]	l₁	m											
Comprimento do lado menor [Retangular]	l₂	m											
Área da secção da chaminé ¹¹ [Retangular]	A	m ²											
Diâmetro hidráulico ¹² [Retangular]	d_h	m											
Número de diâmetros hidráulicos a montante [Retangular]	d₁ / d_h	m											
Número de diâmetros hidráulicos a jusante: [Retangular]	d₂ / d_h	m											

¹⁰ plano amostragem

¹¹ plano amostragem

¹²
$$d_h = \frac{4 \times \text{área plano amostragem}}{\text{perímetro plano amostragem}}$$

4.2 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE DA LOCALIZAÇÃO DA SECÇÃO DE AMOSTRAGEM

Na tabela seguinte é apresentada a avaliação de conformidade da **localização da secção de amostragem** tendo em conta os cálculos realizados na Tabela 5- Aspectos gerais de construção das chaminés existentes no estabelecimento.

Tabela 6 – Avaliação de conformidade da localização da secção de amostragem

Aspeto Construtivo	Valor de Referência ¹³	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Distância a montante do plano de amostragem (d₁)	$\geq 5 \times [d \text{ ou } d_h]$	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	---
Distância a jusante do plano de amostragem (d₂)	$\geq 5 \times [d \text{ ou } d_h]$ [topo de uma chaminé]	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	---
	$\geq 2 \times [d \text{ ou } d_h]$ [Restantes situações]	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	---

4.3 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE DO NÚMERO DE TOMAS DE AMOSTRAGEM

Na tabela seguinte é apresentada a avaliação de conformidade do **número de tomas de amostragem**, tendo em conta a informação descrita na Tabela 5- Aspectos gerais de construção das chaminés existentes no estabelecimento.

¹³ De acordo com a NP 2167-2007

Tabela 7 – Avaliação de conformidade do número de tomas de amostragem

Aspeto Construtivo	Valor de Referência ¹⁴	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Circular e inferior ou igual a 0,35 m	1 Toma	---	---	---	---	---	---	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	---
Circular superior a 0,35 m	2 tomas a 90°	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	---	---	---	---	---
Circular (diâmetro interno + $X_3 \geq 3,0$)	4 tomas a 90°	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Área do plano de amostragem < 0,1 m ²	1 Toma	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Área do plano de amostragem 0,1 a 1,0 m ²	2 Tomas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Área do plano de amostragem 1,1 a 2,0 m ²	3 Tomas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Área do plano de amostragem > 2 m ²	≥3 Tomas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

¹⁴ De acordo com a NP 2167-2007

5 CÁLCULO DAS CARGAS POLUENTES EMITIDAS PELAS FONTES FIXAS

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a metodologia de cálculo das cargas poluentes emitidas pelas fontes fixas e o respetivo cálculo.

5.2 METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS CARGAS POLUENTES

No que se refere à metodologia de cálculo das **cargas poluentes**, a mesma é efetuada com base nas concentrações dos poluentes existentes no efluente iguais às dos **Valores Limite de Emissão** aplicáveis multiplicado pela capacidade de funcionamento nominal da fonte fixa.

5.3 CÁLCULO DAS CARGAS POLUENTES

Na tabela seguinte apresentam-se os cálculos do **cálculo das cargas de poluentes** para todas as fontes fixas existentes e para os **poluentes** (SO_2 , NO_x , COV 's, PTS , $Cloro$, $Flúor$ e $metais$) que apresentem um VLE (fonte de informação *capítulo 3.2 - Identificação dos VLE's aplicáveis às Fontes Fixas Existentes no Estabelecimento*).

Para o cálculo da carga de cada poluente foi utilizada a seguinte fórmula:

$$q_{Poluente\ i}(Kg/h) = VLE_{Poluente\ i} \left(\frac{mg}{Nm^3} \right) \times Q_{Nominal\ Poluente\ i} \left(\frac{Nm^3}{h} \right) \times \frac{1}{1000000} \left(\frac{Kg}{mg} \right)$$

Tabela 8 – Cálculos do cálculo das cargas de poluentes para todas as fontes fixas existentes e para os poluentes que apresentem um VLE

Parâmetros	Unidade	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
Q_{nominal}^{15}	Nm ³ /h	7075	24736	24736	24736	24736	24736	1649	1649	2199	2565	434
VLE SO ₂	mg/Nm ³	1700	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
q SO ₂	Kg/h	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VLE NO _x	mg/Nm ³	500	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
q NO _x	Kg/h	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VLE COV's	mg/Nm ³	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	NA
q COV's	Kg/h	1,4	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	0,3	0,3	0,4	0,5	0,0
VLE PTS	mg/Nm ³	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	NA
q PTS	Kg/h	1,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	0,2	0,2	0,3	0,4	0,0
VLE Cloro	mg/Nm ³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
q Cloro	Kg/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VLE Flúor	mg/Nm ³	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
q Flúor	Kg/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VLE metais	mg/Nm ³	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

¹⁵ Caudal volumétrico Nominal dos gases nas condições PTN [273.15 °K, 1 atm] (funcionando a instalação à potência nominal)



AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL

Altura da Chaminé | Aspetos Construtivos



Parâmetros	Unidade	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
q metais	Kg/h	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capacidade Nominal	m³/h	11220	27140	27140	27140	27140	27140	1810	1810	2380	2830	720
Temperatura de saída dos gases	°C	160	25	25	25	25	25	25	25	25	25	180

6 SITUAÇÕES ESPECIAIS SEM NECESSIDADE DE CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ

No artigo 26º do Decreto-lei n.º 39/2018 são definidas situações especiais para as quais não se aplica o cálculo da altura das chaminés.

Na tabela seguinte verifica-se se estas situações especiais são aplicáveis ao estabelecimento.

Tabela 9 – Verificação da aplicabilidade de situações especiais sem necessidade de cálculo da altura da chaminé ao estabelecimento

Situações especiais sem necessidade de cálculo da altura da chaminé	Aplicabilidade	
	Sim	Não
Os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos são inferiores aos respetivos limiares mássicos médios? <i>(A altura de uma chaminé 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)</i>	☐	☒
Nas centrais betuminosas móveis, o VLE de partículas estipulado é cumprido? <i>(A chaminé pode ter uma altura de 8 m)</i>	☐	☒
As chaminés pertencem a hottes laboratoriais que não estão sujeitas a VLE? <i>(A cota máxima das respetivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos 1 m, à cota máxima do próprio edifício)</i>	☐	☒
As chaminés pertencem a estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira da madeira que não estão sujeitas a VLE? <i>(A cota máxima das respetivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos 1 m, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável)</i>	☐	☒

Da tabela anterior, verifica-se que não existem situações especiais sem necessidade de cálculo da altura da chaminé.

7 ESTUDO DE DISPERSÃO PARA A DETERMINAÇÃO DA ALTURA DA CHAMINÉ

7.1 VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DE ESTUDO DE DISPERSÃO

Tendo em consideração o referido no **Anexo II** da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, na tabela seguinte apresenta-se a **avaliação da existência de situações** existentes no estabelecimento para as quais é necessário proceder à realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos para o cálculo da altura das chaminés, mediante o emprego de modelos matemáticos de dispersão, ou ensaios analógicos em modelo reduzido, como nos mostra a tabela seguinte.

Tabela 10 – Avaliação da existência de situações que requerem estudos de dispersão

Situações que requerem estudos de dispersão	Aplicabilidade	
	Sim	Não
a) Instalações que integrem a categoria das instalações de combustão, na aceção do Capítulo III do Decreto-Lei n.º 127/2013 , de 30 de agosto [potência térmica nominal superior a 50 MWth]	☐	☒
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 suscetíveis de violação	☐	☒
d) Quaisquer outras Instalações, independentemente da sua localização, cujos caudais de gases ultrapassem, pelo menos, um dos valores seguintes:	☐	☒
200 kg/h de dióxido de enxofre	☐	☒
200 kg/h de óxidos de azoto	☐	☒
150 kg/h de compostos orgânicos	☐	☒
20 kg/h no caso de compostos orgânicos classificados como substâncias perigosas	☐	☒
50 kg/h de partículas	☐	☒
50 kg/h de compostos de cloro	☐	☒
25 kg/h de flúor e compostos de flúor	☐	☒
1 kg/h de metais para os quais estejam definidos Valores Limite de Emissão	☐	☒

Nota: As cargas horárias dos poluentes são apresentadas no capítulo 5.3 - Cálculo das Cargas Poluentes

7.2 APLICAÇÃO DE ESTUDO DE DISPERSÃO

De acordo com a verificação da aplicabilidade do estudo de dispersão apresentada no capítulo anterior, de acordo com o n.º 5 do artigo 26º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, **não se apresenta** em anexo o respetivo estudo por **não ser aplicável** ao estabelecimento.

8 CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ ATRAVÉS DA FÓRMULA GERAL

8.1 CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ COM BASE NAS CONDIÇÕES DE EMISSÃO DE EFLUENTES GASOSOS - H_p

Na tabela seguinte apresenta-se os cálculos para a determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso de acordo com o estipulado na parte 2 do anexo I da [Portaria n.º 190-A/2018](#).

Tabela 11 – determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso de acordo com o estipulado na parte 2 do anexo I da [Portaria n.º 190-A/2018](#)

Parâmetros	Unidade	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
Q_{volumico}^{16}	m ³ /h	11220	27140	27140	27140	27140	27140	1810	1810	2380	2830	720
$T_{\text{Saída Gases}}$	°K	453	298	298	298	298	298	298	298	298	298	433
$T_{\text{Média Anual Região}}^{17}$	°K	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293
ΔT [Calculado]	°K	160	5	5	5	5	5	5	5	5	5	140
ΔT [Considerado] ¹⁸	°K	160	50	50	50	50	50	50	50	50	50	140
C_R [Partículas]	mg/Nm ³	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
C_F [Partículas] ¹⁹	mg/Nm ³	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
C [Partículas]	mg/Nm ³	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
F	--	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
q Partículas	Kg/h	1,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	0,2	0,2	0,2	0,4	0
S Partículas	--	6233	20967	20967	20967	20967	20967	1133	1133	1133	2267	0
C_R [NO _x]	mg/Nm ³	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140

¹⁶ Q - Caudal volumico dos gases emitidos, expresso em metros cúbicos por hora e calculado à temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação à potência nominal

¹⁷ Temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé, expressa em kelvin

¹⁸ Quando $\Delta T \leq 50$, considera-se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;

¹⁹ Zona Rural: C_F (Partículas) = 0,030 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (Partículas) = 0,050 mg/m³

Parâmetros	Unidade	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
C_F [NO_x]²⁰	mg/Nm ³	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
C [NO_x]	mg/Nm ³	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
F	--	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
q NO_x	Kg/h	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S NO_x	--	9917	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C_R [SO₂]	mg/Nm ³	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
C_F [SO₂]²¹	mg/Nm ³	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
C [SO₂]	mg/Nm ³	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085
F	--	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
q SO₂	Kg/h	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S SO₂	--	48000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S_{Máximo}	--	48000	20967	20967	20967	20967	20967	1133	1133	1133	2267	0
H_p	m	19,9	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	5	5	4,8	6,6	0,0

²⁰ Zona Rural: C_F (NO_x) = 0,020 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (NO_x) = 0,040 mg/m³

²¹ Zona Rural: C_F (Partículas) = 0,030 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (Partículas) = 0,050 mg/m³

8.2 CORREÇÃO DE H_P DEVIDO À INFLUÊNCIA DE OUTRAS CHAMINÉS EXISTENTES NA MESMA INSTALAÇÃO

8.2.1 INTRODUÇÃO

Se no estabelecimento existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar, e que emitam os **mesmos poluentes (Partículas, NO_x e SO_2)**, o cálculo de H_P deverá ser corrigido, efetuado do modo apresentado neste subcapítulo.

Para o estabelecimento, tendo em conta que **algumas** das fontes fixas emitem os poluentes, **Partículas, NO_x e SO_2** foi verificada a dependência para a necessidade de aplicação da metodologia de correção de H_P .

8.2.2 VERIFICAÇÃO DA DEPENDÊNCIA

Na tabela seguinte é verificada a dependência das chaminés presente no estabelecimento.

Tabela 12 – Verificação de dependência das chaminés presente no estabelecimento

Parâmetro	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Altura Chaminé [cota de referência – 70.65 m]	12.9	14.6	14.55	13.15	13.15	14.25	6.7	12.75	12.75	5.5	NA
FF1 e FF1 [Distância entre eixos]	---	68.5	35.4	61.4	89.1	104.6	65.4	152.1	5.1	55.5	28.9
FF4 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	33.1	30.5	32.5	36.2	62.7	121.2	66.2	99.3	NA
FF3 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	32.8	56.2	69.2	52.7	133.5	33.2	72.9	NA
FF5 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	29.6	56.0	32.3	151.3	57.2	74.9	NA
FF6 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	33.5	53.6	146.9	85.5	102.9	NA
FF7 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	85.9	119.8	102.7	130.5	NA
FF8 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	---	181.9	60.3	52.1	NA
FF9 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	---	---	154.0	204.4	NA
FF10 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	---	---	---	51.9	NA
FF11 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NA
FF12 e FF1 [Distância entre eixos]	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
FF1	---	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
FF4	---	---	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
FF3	---	---	---	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
FF5	---	---	---	---	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
FF6	---	---	---	---	---	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
FF7	---	---	---	---	---	---	Não	Não	Não	Não	Não



AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL

Altura da Chaminé | Aspetos Construtivos



Parâmetro	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
FF8	---	---	---	---	---	---	---	Não	Não	Não	Não
FF9	---	---	---	---	---	---	---	---	Não	Não	Não
FF10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Não	Não
FF11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Não
FF12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

8.2.3 DETERMINAÇÃO DE H_p CORRIGIDO

Na tabela seguinte apresenta-se a determinação de H_p corrigido para as fontes fixas em que se verifique existência de dependência, de acordo com a alínea anterior, tendo sido determinada, considerando o caudal mássico total (Σq_i) e um caudal volúmico total (ΣQ_i) dos gases emitidos pelas fontes dependentes.

Tabela 13 - Determinação de H_p corrigido para as fontes fixas em que se verifique existência de dependência

Parâmetro	Unidades	Valor	Observações
Fontes Fixas Dependentes	---	FF1 + FF4 +FF3+ FF5 + FF6 + FF7 + FF11	
Caudal volúmico total (ΣQ_i)	m ³ /h	149300	Somatório realizado com base no caudal volúmico identificado na Tabela 11.
ΔT [Considerado] ²²	°K	50	Menor Diferença entre temperaturas identificada na Tabela 11.
C_R [Partículas]	mg/Nm ³	0,150	
C_F [Partículas] ²³	mg/Nm ³	0,030	
C [Partículas]	mg/Nm ³	0,12	
F	--	680	
Σq_{PTS}	Kg/h	19,8	Somatório realizado com base no caudal mássico máximo identificado na Tabela 11.
S_{PTS}	--	112200	
C_R [NO _x]	mg/Nm ³	0,140	
C_F [NO _x] ²⁴	mg/Nm ³	0,020	
C [NO _x]	mg/Nm ³	0,12	
F	--	340	
Σq_{NOx}	Kg/h	3,5	Somatório realizado com base no caudal mássico máximo identificado na Tabela 11.
S_{NOx}	--	9917	
C_R [SO ₂]	mg/Nm ³	0,100	
C_F [SO ₂] ²⁵	mg/Nm ³	0,015	
C [SO ₂]	mg/Nm ³	0,085	
F	--	340	
Σq_{SO2}	Kg/h	12	Somatório realizado com base no caudal mássico máximo identificado na Tabela 11.
S_{SO2}	--	48000	
$S_{Máximo}$	--	112200	
H_p corrigido	m	24	

²² Quando $\Delta T \leq 50$, considera -se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;

²³ Zona Rural: C_F (Partículas) = 0,030 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (Partículas) = 0,050 mg/m³

²⁴ Zona Rural: C_F (Partículas) = 0,030 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (Partículas) = 0,050 mg/m³

²⁵ Zona Rural: C_F (Partículas) = 0,030 mg/m³ e Zona Urbana/Industrial: C_F (Partículas) = 0,050 mg/m³

8.3 CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ DEVIDO AO OBSTÁCULO MAIS DESFAVORÁVEL – H_c

Durante o trabalho de campo, foi identificado a existência de obstáculos na proximidade do estabelecimento (<300 m), obstáculos esses, listados na tabela seguinte.

Nota importante: Não foram listados obstáculos cuja altura esteja abaixo em 3 m da altura de qualquer chaminé.

Tabela 14 – Listagem, altura e largura dos obstáculos próximos identificados (<300 m) e distância da cada Fonte Fixa e cálculo de H_c

Denominação do Obstáculo	Altura H_o^{26} (m)	Largura L (m)	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
Edifício Cortes	11,1	51	146,1	77,7	110,7	90,5	60,8	41,5	---	110	143,6	---	116,9
Verificação da Condição $h_o \geq \frac{D}{5}$	$55,5 \geq D$	--	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	---	Não	Não	---	Não
Verificação da Condição $L \geq 1 + \frac{14+D}{300}$	$1071 \geq D$	--	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	---	Sim	Sim	---	Sim
Verificação Obstáculo Próximo	--	--	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	---	Não	Não	---	Não
H_c	--	--	12,6										
Edifício Cortes	16,3	51	---	---	---	---	---	---	112	---	---	163	---
Verificação da Condição $h_o \geq \frac{D}{5}$	$81,5 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Não	---	---	Não	---
Verificação da Condição $L \geq 1 + \frac{14+D}{300}$	$1071 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Sim	---	---	Sim	---
Verificação Obstáculo Próximo	--	--	---	---	---	---	---	---	Não	---	---	Não	---
H_c	--	--											
Telheiro “ETARI”	8,9	8,5	---	---	---	---	---	---	5,9	---	---	38	---
Verificação da Condição $h_o \geq \frac{D}{5}$	$44,5 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Sim	---	---	Sim	---
Verificação da Condição $L \geq 1 + \frac{14+D}{300}$	$161 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Sim	---	---	Sim	---
Verificação Obstáculo Próximo	--	--	---	---	---	---	---	---	Sim	---	---	Sim	---
H_c	--	--	11,6										
Tanque “Armazenagem Águas Residuais”	5,6	14,7	---	---	---	---	---	---	57,5	---	---	5	---
Verificação da Condição $h_o \geq \frac{D}{5}$	$28 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Não	---	---	Sim	---
Verificação da Condição $L \geq 1 + \frac{14+D}{300}$	$294 \geq D$	--	---	---	---	---	---	---	Sim	---	---	Sim	---
Verificação Obstáculo Próximo	--	--	---	---	---	---	---	---	Não	---	---	Sim	---

²⁶ h_o = altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé;

Denominação do Obstáculo	Altura H_0^{26} (m)	Largura L (m)	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF9	F12
H_c	--	--										8,2	
Edifício "Fabril"	14,9	14,7	--	--	---	---	---	---	27,9	--	---	33	---
Verificação da Condição $h_0 \geq \frac{D}{5}$	$74,5 \geq D$	--	--	--	---	---	---	---	Sim	--	---	Sim	---
Verificação da Condição $L \geq 1 + \frac{14+D}{300}$	$294 \geq D$	--	--	--	---	---	---	---	Sim	--	---	Sim	---
Verificação Obstáculo Próximo	--	--	---	---	---	---	---	---	Sim	--	---	Sim	---
H_c	--	--							17,2			17	
H_c [máximo]	–	–	–	–	–	–	–	12,6	17,2	–	–	17,0	–

Fonte Informação: Plantas apresentadas em anexo

8.4 CÁLCULO DA ALTURA DA CHAMINÉ - H

Na tabela seguinte é determinada a altura da chaminé legal e a avaliação de conformidade.

Tabela 15 – Determinação da Altura legal da chaminé e a avaliação de conformidade

Alturas (m)	Critério	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
H _P	Altura nas condições de emissão do efluente gasoso	19,9	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	5,0	5,0	4,8	6,6	---
H _P Corrigido	Dependência com chaminés existentes	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	---	---	24,0	---	---
H _c	Altura devido ao obstáculo próximo	---	---	---	---	---	12,6	17,2	---	---	17,0	---
H _{Artigo26}	Altura a considerar para uma chaminé de acordo com o disposto no n.º 1 do artigo 26.º DL 29/2018 [H _{Artigo26} = máximo (H _P , H _P Corrigido, H)]	24	24	24	24	24	24	17,2	5	24	17	0
H _{mínima}	Altura mínima de 10 m [ponto 6 do art. 26º do DL 29/2018]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
H _{cumieira}	Altura mínima devido ao próprio edifício (cumeeira+3)	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	---	12,8	12,8	---	12,8
H	Altura Mínima da Chaminé [H = máximo (H _{Artigo26} , H _{mínima} , H _{cumieira})]	24	24	24	24	24	24	17,2	12,8	24	17	12,8
H _{Atual}	Altura atual da chaminé	12,9	13,1	11,1	11,7	11,7	11,4	5,4	10,7	10,4	9,9	10,1
H _{Futura}	Altura futura da chaminé			12,8	12,8	12,8	12,8	11,9	12,8	12,8	10,7	12,8
Conformidade Legal da Altura da chaminé		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim

9 CONCLUSÕES

Na tabela seguinte apresenta-se o resumo da **avaliação de conformidade legal** da altura da chaminé e dos respetivos aspetos construtivos considerados mais relevantes

Parâmetro	FF1	FF4	FF3	FF5	FF6	FF7	FF8	FF10	FF11	FF09	F12
Altura da chaminé	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Cumprimento N.º de Tomas de amostragem?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não aplicável
Localização das secções de amostragem cumpre a NP 2167:2007?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não aplicável

De referir que o estabelecimento pretende retificar algumas chaminés a **nível da altura** (ver a linha denominada de “**H_{Futura}**” na Tabela 15 – Determinação da Altura legal da chaminé e a avaliação de conformidade) por forma a que o estabelecimento cumpre na íntegra o critério “*Altura mínima devido ao próprio edifício (cumeeira+3)*”.