

# Cálculo da Altura das Chaminés



Cliente	Brenntag Portugal - Produtos Químicos Lda.
Morada	Rua do Amoníaco Português, n.º 8, 3860-680 Estarreja
Revisão	03
Data de emissão	04-06-2024
Elaborado por	Diana Ramos



**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIÇÕES.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DADOS DAS CHAMINÉS.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DETERMINAÇÃO DA ALTURA DA CHAMINÉ .....</b>	<b>7</b>
4.1	Cálculo de Hc.....	7
4.2	Cálculo de Hp .....	11
4.3	Cálculo de H .....	11
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>13</b>

**INDICE DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b>	- Dados gerais das fontes de emissão .....	6
<b>Tabela 2</b>	- Determinação dos Obstáculos 1 a 24.....	8
<b>Tabela 3</b>	- Cálculo de Hc.....	11
<b>Tabela 4</b>	- Resultados dos parâmetros Hc e Hp .....	11

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b>	- Localização das fontes de emissão .....	6
<b>Figura 2</b>	- Apresentação dos obstáculos, a partir das fontes em estudo, incluindo o edifício da própria instalação .....	7

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo apresentar o cálculo da altura das chaminés existentes na instalação da **Brenntag Portugal - Produtos Químicos Lda.**, doravante designada por **Brenntag Estarreja**, localizada na Rua do Amoníaco Português, 8, 3860-680 Estarreja, pertencendo à Região Centro, fazendo parte, por isso, do âmbito de atuação da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro.

O presente cálculo tem como base os seguintes diplomas legais:

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho de 2018, na sua redação atual;
- Portaria n.º 190 - A/2018, de 2 de julho de 2018;
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho de 2018.

## 2 DEFINIÇÕES

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

**Capacidade nominal** - a capacidade máxima de projeto de uma instalação, nas condições de funcionamento normal, ou a entrada máxima de solventes orgânicos expressa em unidades de massa, calculada em média diária, nas condições de funcionamento normal e com o volume de produção para que foi projetada.

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

**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.

**H** - altura a considerar para uma chaminé, expressa em metros, de acordo com o disposto no artigo 26.º da Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, ou seja, a distância entre o topo e o solo, medida na vertical e determinada em função do nível de emissão dos poluentes atmosféricos e dos obstáculos próximos

$H_p$  - 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. É calculado através da seguinte equação:

$$H_p = \sqrt{S} \times \left( \frac{1}{Q \times \Delta T} \right)^{\frac{1}{6}}$$

Sendo:

- $S = \frac{F \times q}{C}$
- $Q$  — 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.
- $\Delta T$  — 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  $H_p$ ;
- $F$  — coeficiente de correção ( $F=340$  para gases,  $F= 680$  para partículas);
- $q$  — caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilograma por hora;
- $C$  — diferença entre  $C_R$  e  $C_F$ , expressa em miligramas por metro cúbico, normalizada à temperatura 293 K e à pressão de 101,3 kPa.

$H_c$  - altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos. É calculado através da seguinte equação:

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

Sendo:

- $D$  - distância, expressa em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;
- $h_0$  - altura do obstáculo, expressa em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

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

**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)  $L \geq 1 + (14D)/300$ ;

Sendo:

- L - largura do obstáculo, expressa em metros.

**Vizinhança** - área circundante à fonte de emissão num raio de 300 m.

### 3 DADOS DAS CHAMINÉS

As fontes fixas de emissão existentes na instalação da Brenntag Estarreja encontram-se apresentadas na tabela que se segue.

Tabela 1 - Dados gerais das fontes de emissão

Fonte	Designação da Fonte	Altura atual (m)	Poluente	Caudal Nominal (m <sup>3</sup> /h) <sup>(1)</sup>	Q volúmico seco (Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(2)</sup>
FF1	Lavador de gases associado ao depósito de ácido clorídrico	10	Cl; Cl <sub>2</sub>	500	464
FF2	Lavador de gases associado ao depósito de amónia	10	NH <sub>3</sub>	500	464
FF3	Lavador de gases associado ao depósito de hipoclorito de sódio	10	Cl; Cl <sub>2</sub>	500	464
FF4	Sistema de extração da zona de enchimento	10	NH <sub>3</sub> ; COT; CL; Cl <sub>2</sub>	2996	2782
FF5	Lavador de Gases da Linha Fixa de Descarga	10	COT	500	464
FF6	Sistema de Extração dos Misturadores	10	COT	3000	2786

<sup>(1)</sup> Caudal nominal dos ventiladores.

<sup>(2)</sup> Valores calculados considerando as condições normalizadas de pressão.



Figura 1 - Localização das fontes de emissão

## 4 DETERMINAÇÃO DA ALTURA DA CHAMINÉ

### 4.1 Cálculo de Hc

De acordo com a análise efetuada à vizinhança num raio de 300 metros, foram analisados todos os edifícios quanto a serem considerados obstáculos próximos (incluindo o edifício da própria instalação), conforme a figura que se segue.

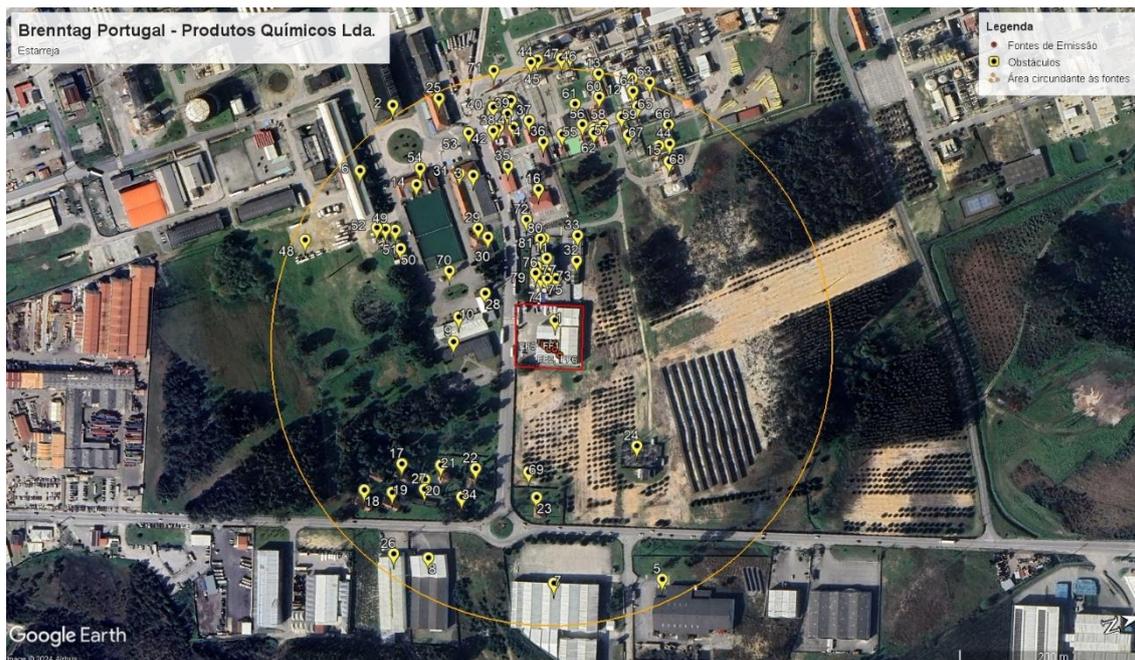


Figura 2 - Apresentação dos obstáculos, a partir das fontes em estudo, incluindo o edifício da própria instalação

São considerados obstáculos situados 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)  $L \geq 1 + (14D)/300$ ;

Sendo:

- **D** - a 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.

Na tabela que se segue encontra-se apresentada a determinação dos obstáculos.

Tabela 2 - Determinação dos Obstáculos 1 a 81

Obstáculos	Fontes <sup>(1)</sup>	h0	D	L	Condição (i)	Condição (ii)	Obstáculo?
<b>Obstáculo 1</b> Edifício da Brenntag Estarreja	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	0,0	50,0	VERIFICA-SE	VERIFICA-SE	<b>VERIFICA-SE</b>
<b>Obstáculo 2</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	12,0	290,0	78,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 3</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	155,0	19,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 4</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	15,0	221,0	20,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 5</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	275,0	63,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 6</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	234,0	63,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 7</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	254,0	50,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 8</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	259,0	80,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 9</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	68,0	25,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 10</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	75,0	20,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 11</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	74,0	23,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 12</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	278,0	14,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 13</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	270,0	20,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 14</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	8,0	208,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 15</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	220,0	10,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 16</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	145,0	14,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 17</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	207,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 18</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	257,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 19</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	235,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 20</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	3,0	199,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 21</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	177,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 22</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	158,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 23</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	174,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 24</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	8,0	128,0	8,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 25</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	13,0	257,0	17,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 26</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	274,0	24,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>

Obstáculos	Fontes <sup>(1)</sup>	h0	D	L	Condição (i)	Condição (ii)	Obstáculo?
Obstáculo 27	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	3,0	208,0	6,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 28	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	74,0	19,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 29	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	129,0	17,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 30	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	117,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 31	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	11,0	158,0	15,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 32	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	69,0	8,1	VERIFICA-SE	VERIFICA-SE	VERIFICA-SE
Obstáculo 33	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	95,0	8,3	VERIFICA-SE	VERIFICA-SE	VERIFICA-SE
Obstáculo 34	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	205,0	12,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 35	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	170,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 36	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	192,0	7,7	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 37	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	219,0	10,5	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 38	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	217,0	6,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 39	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	232,0	8,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 40	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	13,0	245,0	14,0	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 41	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	13,0	247,0	11,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 42	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,0	225,0	7,4	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 43	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	234,0	10,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 44	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	288,0	4,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 45	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	290,0	4,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 46	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	291,0	4,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 47	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	293,0	4,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 48	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,0	268,0	4,9	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 49	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	197,0	6,4	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 50	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,5	179,0	11,3	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 51	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,5	196,0	5,8	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 52	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,5	202,0	6,1	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA
Obstáculo 53	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	216,0	10,6	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA

Obstáculos	Fontes <sup>(1)</sup>	h0	D	L	Condição (i)	Condição (ii)	Obstáculo?
<b>Obstáculo 54</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	8,0	216,0	20,3	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 55</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,0	207,0	3,8	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 56</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,5	218,0	5,2	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 57</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	213,0	3,0	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 58</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	220,0	8,2	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 59</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,0	235,0	5,6	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 60</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	247,0	13,1	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 61</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	233,0	14,2	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 62</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	4,0	217,0	2,8	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 63</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	10,0	281,0	10,1	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 64</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	9,0	268,0	7,7	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 65</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	254,0	7,5	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 66</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	250,0	8,5	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 67</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	223,0	7,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 68</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	217,0	6,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 69</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	152,0	5,6	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 70</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	14,0	124,0	6,5	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 71</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	15,0	283,0	1,5	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 72</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	2,5	120,0	4,3	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 73</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	57,0	2,8	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 74</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	55,4	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 75</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	55,0	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 76</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	62,0	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 77</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	62,0	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 78</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	62,0	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 79</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	68,0	4,4	NÃO SE VERIFICA	VERIFICA-SE	<b>NÃO SE VERIFICA</b>
<b>Obstáculo 80</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	96,0	3,4	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>

Obstáculos	Fontes <sup>(1)</sup>	h0	D	L	Condição (i)	Condição (ii)	Obstáculo?
<b>Obstáculo 81</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	97,0	3,6	NÃO SE VERIFICA	NÃO SE VERIFICA	<b>NÃO SE VERIFICA</b>

<sup>(1)</sup> Foi efetuada a caracterização dos obstáculos tendo em conta um ponto médio entre as fontes, já que estas se encontram muito próximas.

Na tabela que se segue encontra-se o cálculo da altura mínima das chaminés, expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos (Hc).

Tabela 3 - Cálculo de Hc

Obstáculo	Fonte	h0 (m)	D (m)	Hc (m)
<b>Obstáculo 1</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	7,0	0,0	<b>10,0</b>
<b>Obstáculo 32</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	5,0	69,0	<b>2,5</b>
<b>Obstáculo 33</b>	FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6	6,0	95,0	<b>2,7</b>

Considerou-se o maior valor de Hc (obstáculo 1) para o cálculo de H.

## 4.2 Cálculo de Hp

Conforme referido na Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, 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 **Hp igual a 10 metros.**

Considerou-se esta situação para todos os poluentes emitidos pelas fontes de emissão em avaliação, conforme anteriormente identificados na tabela 1, pelo que não foi necessário efetuar o cálculo de Hp de acordo com a fórmula apresentada na referida Portaria.

## 4.3 Cálculo de H

Na tabela que se segue apresentam-se os resultados dos parâmetros Hc e Hp corrigido, com vista à determinação de H (altura da chaminé), a qual será o maior valor dos parâmetros apresentados.

Tabela 4 - Resultados dos parâmetros Hc e Hp

Fonte	Poluente	Altura atual da fonte (m)	Altura do obstáculo mais desfavorável	Hc (m)	Hp (m)	H mínimo por fonte (m) <sup>(1)</sup>	H final (m) <sup>(2)</sup>
FF1	Cl-	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
FF1	Cl2		7,0	10,0	10,0		
FF2	NH3	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
FF3	Cl-	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Cl2		7,0	10,0	10,0		

Fonte	Poluente	Altura atual da fonte (m)	Altura do obstáculo mais desfavorável	Hc (m)	Hp (m)	H mínimo por fonte (m) <sup>(1)</sup>	H final (m) <sup>(2)</sup>
FF4	NH3	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Cl-		7,0	10,0	10,0		
	Cl2		7,0	10,0	10,0		
	COT		7,0	10,0	10,0		
FF5	COT	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0
FF6	COT	10,0	7,0	10,0	10,0	10,0	10,0

<sup>(1)</sup> O valor de H é obtido considerando o maior valor entre Hp e Hc.

<sup>(2)</sup> Na determinação do H considerou-se, para além do Hc e do Hp, que a diferença de cotas entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada não poderá ser inferior a 3 metros.

Como referido no n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho sempre que tecnicamente viável, a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos,  $6 \text{ m/s}^{-1}$  se o caudal ultrapassar  $5000 \text{ m}^3/\text{h}^{-1}$ , ou  $4 \text{ m/s}^{-1}$ , se o caudal for inferior ou igual a  $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

É de referir igualmente que as chaminés devem cumprir os requisitos relativos à construção, estabelecidos no artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho, nomeadamente:

1. A chaminé deve ter uma secção circular, o seu contorno não deve ter pontos angulosos, e a variação da secção em altura deve ser contínua e gradual;
2. 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;
3. 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;
4. 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;
5. Nos casos em que não se justifique a construção de plataformas fixas, o operador deve adotar as medidas de construção de apoios que facilitem a intervenção por parte de entidades externas, nomeadamente das autoridades de fiscalização e de inspeção;

6. 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.

## 5 CONCLUSÕES

Os poluentes emitidos pelas fontes de emissão em avaliação, apresentados na tabela 1, não possuem valores de  $C_R$  fixados na Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho, não sendo possível determinar o parâmetro  $C$ , considerando-se  $H_p$  igual a 10m para todas as fontes.

Relativamente ao parâmetro de  $H_c$  (tabela 3), o obstáculo preponderante para a sua determinação corresponde ao obstáculo 1 (edifício da Brenntag Estarreja), que impõem uma altura de 10m às fontes em avaliação.

Analisando a tabela resumo (tabela 4), conclui-se que a altura final ( $H$  final) das fontes existentes na Brenntag Estarreja é igual a 10m, observando-se situação de cumprimento do prescrito na Portaria nº 190-A/2018 de 2 de julho.