



ENDUTEX TAM

RELATÓRIO

DIMENSIONAMENTO DAS CHAMINÉS DAS INSTALAÇÕES DA ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A.

Vizela, 30 de junho de 2023

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVO DO ESTUDO	3
3.	ENQUADRAMENTO	3
4.	CÁLCULO DA ALTURA DAS CHAMINÉS	5
4.1	Cálculo da Altura das Chaminés em função do efluente gasoso	5
4.2	Correção devido à influência de outras chaminés na instalação	11
4.2.1	Verificação da Dependência.....	11
4.2.2	Determinação de H_p corrigido	12
4.3	Cálculo da Altura das Chaminés em função de obstáculos próximos	17
5.	CONCLUSÕES.....	22

1. INTRODUÇÃO

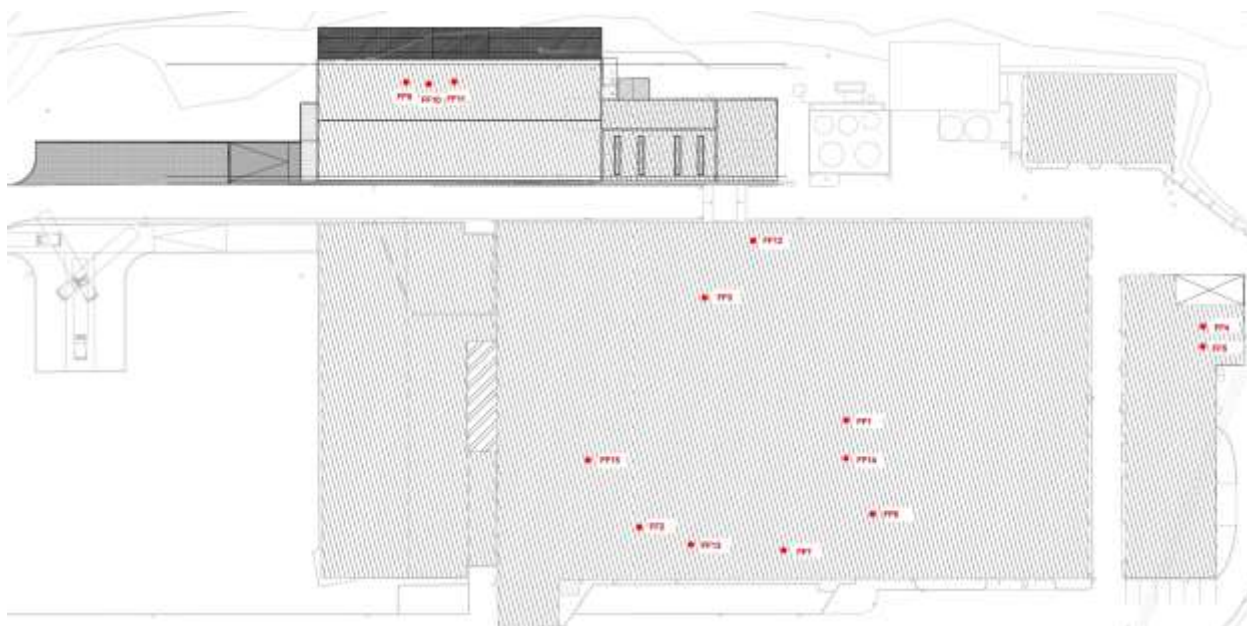
A ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A. (ENDUTEX TAM), localizada na Rua Armando Gonçalves, n.º 100, em Vizela, e cuja atividade principal é a “Tinturaria e acabamento de têxteis”, pretende com este estudo determinar se é dado cumprimento à Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho.

2. OBJETIVO DO ESTUDO

Pretende-se efetuar o dimensionamento das alturas das chaminés existentes na ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A., face à legislação em vigor sobre a matéria, designadamente o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, e a Portaria 190-A/2018, de 2 de julho.

3. ENQUADRAMENTO

A ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A. possui 14 chaminés (FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF9, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14 e FF15), cuja localização se apresenta na planta abaixo.



As características das chaminés são as que se seguem:

Chaminé	Altura (m)	Altura acima cumieira edifício (m)	Características	Equipamento Servido
FF1	11,85	4,95	Diâmetro 60 cm 2 Tomas	Râmula 1
FF2	10,45	3,55	Diâmetro 40 cm 2 Tomas	Secadeira 1
FF3	10,00	3,10	Diâmetro 35 cm 2 Tomas	Tumbler Anglado
FF4	18,20	11,50	Diâmetro 75 cm 2 Tomas	Caldeira Luís Gonçalves
FF5	18,20	11,50	Diâmetro 80 cm 2 Tomas	Caldeira de Figueiredo
FF6	13,10	6,20	Diâmetro 95 cm 2 Tomas	Râmula 3
FF7	11,52	4,62	Diâmetro 60 cm 2 Tomas	Râmula 4
FF9	10,05	3,15	Diâmetro 50 cm 2 Tomas	Secador Peça Dry 1
FF10	10,05	3,15	Diâmetro 50 cm 2 Tomas	Secador Peça Dry 2
FF11	10,05	3,15	Diâmetro 45 cm 2 Tomas	Secador Peça Dry 3 e Dry 4
FF12	10,30	3,40	Diâmetro 40 cm 2 Tomas	Biancalani
FF13	11,85	4,95	Diâmetro 60 cm 2 Tomas	Secadeira 3
FF14	11,85	4,95	Diâmetro 80 cm 2 Tomas	Râmula 2
FF15	10,40	3,50	Diâmetro 30 cm 1 Toma	Sanfor

4. CÁLCULO DA ALTURA DAS CHAMINÉS

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

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, remete no seu art.º 26º para portaria do Secretário de Estado do Ambiente, a definição de regras para o cálculo da altura de chaminés, bem como das situações em que é exigível, para esse efeito, a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos, a qual será determinada em função do nível de emissões dos poluentes atmosféricos, dos obstáculos próximos, dos parâmetros climatológicos e das condições de descarga dos efluentes gasosos.

A portaria de dimensionamento das chaminés a que se refere o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, é a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho. Foi segundo esta portaria que foram realizados os cálculos seguintes.

4.1 Cálculo da Altura das Chaminés em função do efluente gasoso

Para determinação da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) para cada uma das chaminés nas condições de emissão do efluente gasoso aplicam-se as fórmulas que se seguem.

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

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

Sendo:

$$S = \frac{F \cdot q}{C}$$

Q – caudal volúmico dos gases emitidos (m^3/h)

ΔT - diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica. Quando $\Delta T \leq 50$, considera-se 50.

F – Coeficiente de correção (F=340 para gases e F=680 para partículas)

q - Caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (kg/h)

C – Diferença entre C_R e C_F , (mg/m^3), sendo ambos os valores estabelecidos na Portaria n.º190-A/2018, considerando para os valores de C_F que a ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A. se encontra instalada numa zona urbana/ industrial.

4.1.1 FF1

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF1 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes nos relatórios de ensaio de 05-04-2022 e 26-06-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		7695	96,42	340	0,5575	0		
Partículas	2,276605321	21,66102491	7695	96,42	680	0,069	0,1	0,15	0,05
CO	10		7695	96,42	340	0,075	0		
NOx	1,678335709	15,96871942	7695	96,42	340	0,075	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_p da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF1 é de 11,85m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018, no que respeita a este ponto.

4.1.2 FF2

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF2 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 22.03.2021 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		24956	73,4	340	0,42	0		
Partículas	4,014593858	44,40720662	24956	73,4	680	0,29	0,1	0,15	0,05
CO	10		24956	73,4	340	0,94	0		
NOx	2,415668112	26,72077843	24956	73,4	340	0,21	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_p da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF2 é de 10,45m, pelo que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.3 FF3

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF3 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 22-03-2021 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		2392	70,4	340	0,05	0		
Partículas	1,645925439	12,23110788	2392	70,4	680	0,022	0,1	0,15	0,05
CO	10		2392	70,4	340	0,0099	0		
NOx	1,081584911	8,037412519	2392	70,4	340	0,019	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF3 é de 10,00m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.4 FF4

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF4 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 08-04-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_P	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		14541	160,03	340	0,07	0		
Partículas	3,581721777	41,23105626	14541	160,03	680	0,25	0,1	0,15	0,05
CO	10		14541	160,03	340	0,05	0		
NOx	5,312551924	61,15553941	14541	160,03	340	1,1	0,1	0,14	0,04
SO2	1,048620763	12,07121724	14541	160,03	340	0,03	0,07	0,1	0,03

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10 m e como a altura real da FF4 é de 18,20m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.5 FF5

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF5 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 08-04-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_P	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		17038	155,33	340	0,08	0		
Partículas	2,007778148	23,61355543	17038	155,33	680	0,082	0,1	0,15	0,05
CO	10		17038	155,33	340	0,05	0		
NOx	5,696141441	66,9925369	17038	155,33	340	1,32	0,1	0,14	0,04
SO2	2,29504079	26,99206233	17038	155,33	340	0,15	0,07	0,1	0,03

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF5 é de 18,20m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.6 FF6

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF6 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 05-04-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H _P	√ S	Q	ΔT	F	q	C	C _R	C _F
COT	10		8388	96,02	340	1,095	0		
Partículas	3,376603515	32,56992478	8388	96,02	680	0,156	0,1	0,15	0,05
CO	10		8388	96,02	340	0,06	0		
NOx	6,368897518	61,43289021	8388	96,02	340	1,11	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF6 é de 13,10m, conclui-se que é cumprida a Portaria n. ° 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.7 FF7

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF7 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 06-05-2020 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H _P	√ S	Q	ΔT	F	q	C	C _R	C _F
COT	10		14134	99,9	340	0,083	0		
Partículas	2,785400689	29,50254226	14134	99,9	680	0,128	0,1	0,15	0,05
CO	10		14134	99,9	340	0,092	0		
NOx	1,825845555	19,33907961	14134	99,9	340	0,11	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF7 é de 11,52m, conclui-se que é cumprida a Portaria n. ° 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.8 FF9

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF9 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 01-03-2023 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H _P	√ S	Q	ΔT	F	q	C	C _R	C _F
COT	10		9893	50	340	0,1	0		
Partículas	3,394354417	30,18608951	9893	50	680	0,134	0,1	0,15	0,05
CO	10		9893	50	340	0,1	0		
NOx	2,073431965	18,43908891	9893	50	340	0,1	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF9 é de 10,05m, conclui-se que é cumprida a Portaria n. ° 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.9 FF10

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF10 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 01-03-2023 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		10189	50	340	0,1	0		
Partículas	3,402830495	30,41052449	10189	50	680	0,136	0,1	0,15	0,05
CO	10		10189	50	340	0,1	0		
NOx	2,063269052	18,43908891	10189	50	340	0,1	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_p da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF10 é de 10,05m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.10 FF11

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF11 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 01-03-2023 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		9929	75,7	340	0,1	0		
Partículas	0,974591797	9,293008124	9929	75,7	680	0,0127	0,1	0,15	0,05
CO	10		9929	75,7	340	0,01	0		
NOx	1,223026562	11,66190379	9929	75,7	340	0,04	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_p da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF11 é de 10,05m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.11 FF12

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_p) da FF12 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes nos relatórios de ensaio de 20-01-2021 e 22-03-2021 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_p	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		9114	50	340	0,104	0		
Partículas	1,971839645	17,29739865	9114	50	680	0,044	0,1	0,15	0,05
CO	10		9114	50	340	0,045	0		
NOx	1,988574087	17,44419674	9114	50	340	0,0895	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF12 é de 10,30m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.12 FF13

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF13 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 29-06-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_P	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		20542	60,79	340	2,49	0		
Partículas	6,619955146	68,69643368	20542	60,79	680	0,694	0,1	0,15	0,05
CO	10		20542	60,79	340	0,17	0		
NOx	3,178595784	32,984845	20542	60,79	340	0,32	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF13 é de 11,85m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.13 FF14

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF14 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes nos relatórios de ensaio de 04-05-2022 e 29-06-2022 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H_P	$\sqrt{S}$	Q	ΔT	F	q	C	C_R	C_F
COT	10		10547	117,68	340	0,06815	0		
Partículas	2,540480942	26,33628675	10547	117,68	680	0,102	0,1	0,15	0,05
CO	10		10547	117,68	340	0,07	0		
NOx	1,639873397	17	10547	117,68	340	0,085	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_P igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_P da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF14 é de 11,85m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.1.14 FF15

Para o cálculo da Altura Mínima da Chaminé a Dimensionar (H_P) da FF15 foram considerados os valores de emissão do efluente gasoso, constantes no relatório de ensaio de 19-06-2023 (Laboratório de Ensaio: CVR).

Poluente	H _p	√ S	Q	ΔT	F	q	C	C _R	C _F
COT	10		2267	50	340	0,01	0		
Partículas	0,530109841	3,687817783	2267	50	680	0,002	0,1	0,15	0,05
CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOx	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Nos casos em que não estão fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitido, considerou-se H_p igual a 10 metros, conforme definido na Portaria 190-A/2018.

A H_p da chaminé seria de 10m e como a altura real da FF15 é de 10,40m, conclui-se que é cumprida a Portaria n.º 190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.2 Correção devido à influência de outras chaminés na instalação

4.2.1 Verificação da Dependência

De acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, duas chaminés são consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as três condições que se seguem:

- a) a distância entre os eixos das 2 chaminés for inferior à soma hi+hj+10;
- b) hi for superior à metade de hj;
- c) hj for superior à metade de hi.

Sendo hi e hj a altura de duas chaminés i e j, calculadas de acordo com a equação utilizada no ponto anterior.

Assim, foi verificado o cumprimento das 3 condições mencionadas.

Dependências	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15
	11,85	10,45	10,00	18,20	18,20	13,10	11,52	10,05	10,05	10,05	10,30	11,85	11,85	10,40
FF1	11,85	--	30	36	36	33,1	30	30	30	30	30	36	36	30
FF2	10,45	30	--	30	36	33,1	30	30	30	30	30	36	36	30
FF3	10,00	30	30	--	36	36	33,1	30	30	30	30	36	36	30
FF4	18,20	36	36	36	--	42	39,1	36	36	36	36	42	42	36
FF5	18,20	36	36	36	42	--	39,1	36	36	36	36	42	42	36
FF6	13,10	33,1	33,1	33,1	39,1	--	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	39,1	39,1	33,1
FF7	11,52	30	30	30	36	36	33,1	--	30	30	30	36	36	30
FF9	10,05	30	30	30	36	36	33,1	30	--	30	30	36	36	30
FF10	10,05	30	30	30	36	36	33,1	30	30	--	30	36	36	30
FF11	10,05	30	30	30	36	36	33,1	30	30	30	--	36	36	30
FF12	10,30	30	30	30	36	36	33,1	30	30	30	--	36	36	30
FF13	11,85	36	36	36	42	42	39,1	36	36	36	--	--	42	36
FF14	11,85	36	36	36	42	42	39,1	36	36	36	36	42	--	36
FF15	10,40	30	30	30	36	36	33,1	30	30	30	30	36	36	--

Tendo-se concluído a existência das seguintes dependências entre chaminés da ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A..

Chaminés com dependencia	
FF1	FF6
FF1	FF7
FF1	FF13
FF2	FF7
FF2	FF13
FF3	FF15
FF3	FF12
FF4	FF5
FF6	FF7
FF6	FF13
FF7	FF13
FF9	FF10
FF9	FF11
FF10	FF11
FF13	FF15
FF14	FF1
FF14	FF6
FF14	FF7
FF14	FF13

4.2.2 Determinação de Hp corrigido

Assim, o Hp da chaminé deverá ser calculado 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 a equação inicial.

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF1 e FF6:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		16083	96,42	340	1,6525	0		
Partículas	3,635735389	39,11521443	16083	96,42	680	0,225	0,1	0,15	0,05
CO	0		16083	96,42	340	0,135	0		
NOx	5,89990727	63,47440429	16083	96,42	340	1,185	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF1 e FF7:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		21829	99,9	340	0,6405	0		
Partículas	3,214074994	36,60054644	21829	99,9	680	0,197	0,1	0,15	0,05
CO	0		21829	99,9	340	0,167	0		
NOx	2,20238763	25,07987241	21829	99,9	340	0,185	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF1 e FF13:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		28237	96,42	340	0,56	0		
Partículas	1,83308528	21,66102491	28237	96,42	680	0,07	0,1	0,15	0,05
CO	0		28237	96,42	340	0,08	0		
NOx	1,351368397	15,96871942	28237	96,42	340	0,08	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF2 e FF7:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		39090	99,9	340	0,50	0		
Partículas	4,248517428	53,31416322	39090	99,9	680	0,42	0,1	0,15	0,05
CO	0		39090	99,9	340	1,03	0		
NOx	2,628507706	32,984845	39090	99,9	340	0,32	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF2 e FF13:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		45498	73,4	340	2,91	0		
Partículas	6,690685425	81,7997555	45498	73,4	680	0,98	0,1	0,15	0,05
CO	0		45498	73,4	340	1,11	0		
NOx	3,472130174	42,44997055	45498	73,4	340	0,53	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF2 e FF15:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		27223	73,4	340	0,43	0		
Partículas	3,970457408	44,56007181	27223	73,4	680	0,29	0,1	0,15	0,05
CO	0		27223	73,4	340	0,94	0		
NOx	2,380914311	26,72077843	27223	73,4	340	0,21	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF3 e FF12:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		11506	70,4	340	0,15	0		
Partículas	2,194219472	21,18490028	11506	70,4	680	0,07	0,1	0,15	0,05
CO	0		11506	70,4	340	0,05	0		
NOx	1,989335205	19,20676964	11506	70,4	340	0,11	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF4 e FF5:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		31579	160,03	340	0,15	0		
Partículas	3,627077777	47,5142084	31579	160,03	680	0,33	0,1	0,15	0,05
CO	0		31579	160,03	340	0,10	0		
NOx	6,924373917	90,70832376	31579	160,03	340	2,42	0,1	0,14	0,04
SO2	2,257148129	29,56832282	31579	160,03	340	0,18	0,07	0,1	0,03

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF6 e FF7:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		22522	99,9	340	1,18	0		
Partículas	3,839000948	43,94542069	22522	99,9	680	0,28	0,1	0,15	0,05
CO	0		22522	99,9	340	0,15	0		
NOx	5,626314009	64,40496875	22522	99,9	340	1,22	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF6 e FF13:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		28930	96,02	340	3,59	0		
Partículas	6,412276337	76,02631123	28930	96,02	680	0,85	0,1	0,15	0,05
CO	0		28930	96,02	340	0,23	0		
NOx	5,881062408	69,72804314	28930	96,02	340	1,43	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF7 e FF13:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		34676	99,9	340	2,57	0		
Partículas	6,077961592	74,76362752	34676	99,9	680	0,82	0,1	0,15	0,05
CO	0		34676	99,9	340	0,26	0		
NOx	3,108431294	38,23610859	34676	99,9	340	0,43	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF9 e FF10:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		20082	50	340	0,20	0		
Partículas	4,281936054	42,84857057	20082	50	680	0,27	0,1	0,15	0,05
CO	0		20082	50	340	0,20	0		
NOx	2,605903296	26,07680962	20082	50	340	0,20	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF9 e FF11:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		19822	75,7	340	0,20	0		
Partículas	3,937320954	42,12837524	19822	75,7	680	0,26	0,1	0,15	0,05
CO	0		19822	75,7	340	0,20	0		
NOx	2,039058025	21,81742423	19822	75,7	340	0,14	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF10 e FF11:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		20118	75,7	340	0,20	0		
Partículas	3,942625714	42,2894786	20118	75,7	680	0,26	0,1	0,15	0,05
CO	0		20118	75,7	340	0,20	0		
NOx	2,034026917	21,81742423	20118	75,7	340	0,14	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF13 e FF15:

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		22809	60,79	340	2,50	0		
Partículas	6,514823857	68,79534868	22809	60,79	680	0,70	0,1	0,15	0,05
CO	0		22809	60,79	340	0,17	0		
NOx	3,123618955	32,984845	22809	60,79	340	0,32	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF14 e FF1:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		18242	117,68	340	0,56	0		
Partículas	1,907151237	21,66102491	18242	117,68	680	0,07	0,1	0,15	0,05
CO	0		18242	117,68	340	0,08	0		
NOx	1,405970545	15,96871942	18242	117,68	340	0,08	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF14 e FF6:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		18935	117,68	340	1,16	0		
Partículas	3,66496345	41,88555837	18935	117,68	680	0,26	0,1	0,15	0,05
CO	0		18935	117,68	340	0,13	0		
NOx	5,577360924	63,74166612	18935	117,68	340	1,20	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF14 e FF7:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		24681	117,68	340	0,15	0		
Partículas	3,310859914	39,54743987	24681	117,68	680	0,23	0,1	0,15	0,05
CO	0		24681	117,68	340	0,16	0		
NOx	2,155654701	25,74878638	24681	117,68	340	0,20	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Altura da chaminé considerando a soma de caudais de FF14 e FF13:

Poluente	HP	$\sqrt{s}$	Q	ΔT	F	q	C	Cr	Cf
COT	0		31089	117,68	340	2,56	0		
Partículas	5,92687937	73,5717337	31089	117,68	680	0,80	0,1	0,15	0,05
CO	0		31089	117,68	340	0,24	0		
NOx	2,989386494	37,10795063	31089	117,68	340	0,41	0,1	0,14	0,04
SO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Assim, foi determinado o H_P corrigido para cada fonte, tendo em consideração o valor máximo obtido nos cálculos anteriores:

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

	H _p em função da Dependência	Altura Real	Conforme?
FF1	5,90	11,85	Sim
FF2	6,69	10,45	Sim
FF3	2,19	10,00	Sim
FF4	6,92	18,20	Sim
FF5	6,92	18,20	Sim
FF6	6,41	13,10	Sim
FF7	6,08	11,52	Sim
FF9	4,28	10,05	Sim
FF10	4,28	10,05	Sim
FF11	3,94	10,05	Sim
FF12	2,19	10,30	Sim
FF13	6,69	11,85	Sim
FF14	5,93	11,85	Sim
FF15	6,51	10,40	Sim

Como se pode verificar na tabela anterior, para todas as fontes é cumprida a Portaria n.º190-A/2018 no que respeita a este ponto.

4.2 Cálculo da Altura das Chaminés em função de obstáculos próximos

De acordo com o definido na Portaria n.º 190-A/2018, entende-se por obstáculos próximos, qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (300m) e que obedeça, simultaneamente às seguintes condições:

- a) $h_0 \geq D/5$
- b) $L \geq 1 + (14D/300)$

Sendo:

h_0 : altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação de acordo com a imagem abaixo;



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

L : Largura do obstáculo, expresso em metros.

Assim, tendo em conta as condições mencionadas e as cotas dos edifícios da ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A., verificou-se a existência dos seguintes obstáculos num raio de 300m:



Caso existam obstáculos próximos de determinada chaminé, a Portaria n.º 190-A/2018 indica que a altura (H_c), deve ser calculado por:

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

Assim, tendo em conta o obstáculo “VAPE Antiga”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

	VAPE Antiga						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	49,7	19,58	3,32	9,91	9,94		Sim
FF2	58,46	19,58	3,73	9,91	11,692		Sim
FF3	19,6	19,58	1,91	9,91	3,92	12,12	Não
FF4	86,3	9,05	5,03	9,91	17,26		Sim
FF5	87,3	9,05	5,07	9,91	17,46		Sim
FF6	62,3	19,58	3,91	9,91	12,46		Sim
FF7	63,5	19,58	3,96	9,91	12,7		Sim
FF9	34,3	9,05	2,60	9,91	6,86	11,53	Não
FF10	30,43	9,05	2,42	9,91	6,086	11,68	Não
FF11	26,4	9,05	2,23	9,91	5,28	11,84	Não
FF12	11,84	19,58	1,55	9,91	2,368	12,43	Não
FF13	61,6	19,58	3,87	9,91	12,32		Sim
FF14	51,93	19,58	3,42	9,91	10,386		Sim
FF15	59,46	19,58	3,77	9,91	11,892		Sim

Tendo em conta o obstáculo “VAPE Nova”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

	VAPE Nova						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	65,11	8,09	4,04	8,91	13,022		Sim
FF2	103,79	8,09	5,84	8,91	20,758		Sim
FF3	75,58	8,09	4,53	8,91	15,116		Sim
FF4	28,5	8,09	2,33	8,91	5,7	10,63	Não
FF5	31,92	8,09	2,49	8,91	6,384	10,48	Não
FF6	74,12	8,09	4,46	8,91	14,824		Sim
FF7	88,33	8,09	5,12	8,91	17,666		Sim
FF9	122,53	14,98	6,72	8,91	24,506		Sim
FF10	118,62	14,98	6,54	8,91	23,724		Sim
FF11	114,35	14,98	6,34	8,91	22,87		Sim
FF12	65,07	8,09	4,04	8,91	13,014		Sim
FF13	98,83	8,09	5,61	8,91	19,766		Sim
FF14	69,78	8,09	4,26	8,91	13,956		Sim
FF15	109,46	8,09	6,11	8,91	21,892		Sim

Tendo em conta o obstáculo “Casa 1”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

	Casa 1						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	132	8	7,16	16	26,4		Sim
FF2	118	8	6,51	16	23,6		Sim
FF3	100,9	8	5,71	16	20,18		Sim
FF4	180	8	9,40	16	36		Sim
FF5	181	8	9,45	16	36,2		Sim
FF6	145	8	7,77	16	29		Sim
FF7	138	8	7,44	16	27,6		Sim
FF9	38,45	8	2,79	16	7,69	18,04	Não
FF10	42,11	8	2,97	16	8,422	17,95	Não
FF11	45,91	8	3,14	16	9,182	17,85	Não
FF12	103,5	8	5,83	16	20,7		Sim
FF13	126	8	6,88	16	25,2		Sim
FF14	136,38	8	7,36	16	27,276		Sim
FF15	109,8	8	6,12	16	21,96		Sim

Tendo em conta o obstáculo “Casa 2”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

	Casa 2						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	122,4	10	6,71	19	24,48		Sim
FF2	118,8	10	6,54	19	23,76		Sim
FF3	96,5	10	5,50	19	19,3		Sim
FF4	141,56	10	7,61	19	28,312		Sim
FF5	144,43	10	7,74	19	28,886		Sim
FF6	138,22	10	7,45	19	27,644		Sim
FF7	135,3	10	7,31	19	27,06		Sim
FF9	34,67	10	2,62	19	6,934	21,27	Não
FF10	37,7	10	2,76	19	7,54	21,21	Não
FF11	40,76	10	2,90	19	8,152	21,14	Não
FF12	97,95	10	5,57	19	19,59		Sim
FF13	126	10	6,88	19	25,2		Sim
FF14	133	10	7,21	19	26,6		Sim
FF15	110,54	10	6,16	19	22,108		Sim

Tendo em conta o obstáculo “Casa 3”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

RELATÓRIO

Dimensionamento Chaminés – ENDUTEX TAM

	Casa 3						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	174,7	11,41	9,15	17	34,94		Sim
FF2	150,7	11,41	8,03	17	30,14		Sim
FF3	145,5	11,41	7,79	17	29,1		Sim
FF4	229,1	11,41	11,69	17	45,82		Sim
FF5	229,8	11,41	11,72	17	45,96		Sim
FF6	184,9	11,41	9,63	17	36,98		Sim
FF7	174,02	11,41	9,12	17	34,804		Sim
FF9	89,5	11,41	5,18	17	17,9		Sim
FF10	93,4	11,41	5,36	17	18,68		Sim
FF11	97,7	11,41	5,56	17	19,54		Sim
FF12	151,3	11,41	8,06	17	30,26		Sim
FF13	159,7	11,41	8,45	17	31,94		Sim
FF14	176,57	11,41	9,24	17	35,314		Sim
FF15	140,21	11,41	7,54	17	28,042		Sim

Tendo em conta o obstáculo “Casa 4”, foram obtidas as Alturas das Chaminés que seguidamente se apresentam:

	Casa 4						Conforme?
	D	L	L>	H ₀	H ₀ >	H _c	
FF1	155,1	10	8,24	20	31,02		Sim
FF2	145,6	10	7,79	20	29,12		Sim
FF3	123,4	10	6,76	20	24,68		Sim
FF4	197	10	10,19	20	39,4		Sim
FF5	198,5	10	10,26	20	39,7		Sim
FF6	169,2	10	8,90	20	33,84		Sim
FF7	163,5	10	8,63	20	32,7		Sim
FF9	61,5	10	3,87	20	12,3	21,77	Não
FF10	64,4	10	4,01	20	12,88	21,71	Não
FF11	67,24	10	4,14	20	13,448	21,66	Não
FF12	123,7	10	6,77	20	24,74		Sim
FF13	153	10	8,14	20	30,6		Sim
FF14	159,56	10	8,45	20	31,912		Sim
FF15	137,86	10	7,43	20	27,572		Sim

Como podemos verificar nas tabelas anteriores, existem situações em que a altura das chaminés não cumpre a Portaria n.º 190-A/2018, tendo em consideração os obstáculos na envolvente.

5. CONCLUSÕES

No quadro que se segue são apresentados os valores de altura prevista da chaminé (H) obtidos pela Portaria n.º 190-A/2018 para cada uma das chaminés existentes na ENDUTEX – TINTURARIA E ACABAMENTO DE MALHAS, S.A., assim como os valores reais de altura das chaminés.

Note-se que a altura prevista (H) para cada chaminé foi obtida considerando o maior valor entre H_p e H_c .

	H_p em função das Condições de Emissão	H_p em função da Dependência	H_c em função dos Obstáculos	H (> valor entre H_p e H_c)	Altura Real	Conforme?
FF1	10,00	5,90	0,00	10,00	11,85	Sim
FF2	10,00	6,69	0,00	10,00	10,45	Sim
FF3	10,00	2,19	12,12	12,12	10,00	Não
FF4	10,00	6,92	10,63	10,63	18,20	Sim
FF5	10,00	6,92	10,48	10,48	18,20	Sim
FF6	10,00	6,41	0,00	10,00	13,10	Sim
FF7	10,00	6,08	0,00	10,00	11,52	Sim
FF9	10,00	4,28	21,77	21,77	10,05	Não
FF10	10,00	4,28	21,71	21,71	10,05	Não
FF11	10,00	3,94	21,66	21,66	10,05	Não
FF12	10,00	2,19	12,43	12,43	10,30	Não
FF13	10,00	6,69	0,00	10,00	11,85	Sim
FF14	10,00	5,93	0,00	10,00	11,85	Sim
FF15	10,00	6,51	0,00	10,00	10,40	Sim

Como podemos verificar na tabela anterior, as chaminés FF3, FF9, FF10, FF11 e FF12 não cumprem a altura prevista na Portaria n.º 190-A/2018, na sequência do incumprimento da altura tendo em conta os obstáculos da envolvente.

De acordo com o n.º 3 do art.º 26º do DL 39/2019, nos casos em que seja comprovadamente inviável, do ponto de vista técnico ou económico, o cumprimento dos valores determinados pela metodologia da Portaria 190-A/2018, o operador deve submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento (IAPMEI), pedido de autorização para chaminés de alturas diferentes, que o remete à entidade competente, para aprovação.

Note-se que todas as chaminés abrangidas por este estudo têm altura igual ou superior a 10 metros e a sua cota máxima é igual ou superior a 3 metros face à cumieira do respetivo edifício.