flex2ooo

Caraterização de Fontes Fixas de Emissão de Poluentes

2023

PUBLiambiente
EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA A PROTECÇÃO DO AMBIENTE, LDA.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE DESCARGA DE POLUENTES PARA A ATMOSFERA

PR23-2052A

DLI-REAR

R02

ESTE RELATÓRIO FOI CRIADO EM FORMATO DIGITAL A PENSAR NO AMBIENTE. APENAS IMPRIMA SE ESTRITAMENTE NECESSÁRIO. EM CASO DE NECESSIDADE O DOCUMENTO ESTÁ FORMATADO PARA IMPRESSÃO NO FORMATO FRENTE E VERSO, PERMITINDO POUPAR 50% DO PAPEL.

REGISTO DE REVISÕES

Revisão	Data	Alterações e Notas
R01	23/03/2023	Redação inicial.
R02	29/03/2023	Correção de referência na página 3.

ÍNDICE GERAL

1 INTRODUÇÃO 3

2 OBJETIVOS 3

3 DADOS DE AMOSTRAGEM 3

3.1 Dados Cadastrais 3
3.2 Envolvente 4
3.3 Fontes de Emissão de Poluentes 4

4 NORMAS DE DESCARGA DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS 7

5 CÁLCULOS 7

5.1 Cálculo de Hp 8
5.2 Cálculo de Hp Corrigido 8
5.3 Cálculo de Hc 10
5.4 Determinação de H 12

6 CONCLUSÕES 12

7 RECOMENDAÇÕES 13

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação das fontes fixas de emissão 5
Tabela 2 - Dependências entre chaminés 9
Tabela 3 - Resultados obtidos para o cálculo da altura das chaminés 12
Tabela 4 - Altura das chaminés e respetiva correção 12

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Principal legislação 3
Quadro 2 – Dados Cadastrais e Contactos 3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Envolvente da instalação, num raio de 300 metros 4
Figura 2 - Todos os obstáculos identificados e testados 10
Figura 3 - Obstáculo mais desfavorável a todas as fontes em análise 11

ANEXOS

ANEXO I	Quadro Síntese de Dados e Cálculos
ANEXO II	Planta Localização das Fontes
ANEXO III	Planta Alçados da Instalação
ANEXO IV	Planta Obstáculos Raio 300m
ANEXO V	Caracterização dos Obstáculos relativamente a Cada Fonte

1 INTRODUÇÃO

Por solicitação da ***Flex2000 – Produtos Flexíveis, S.A.***, procedeu a ***PUBLIambiente, Lda.*** ao desenvolvimento do presente estudo de caraterização técnica de fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos, existentes na sua unidade industrial de fabrico e reciclagem de espumas situada em Ovar.

2 OBJETIVOS

Com este estudo pretende-se determinar o cumprimento dos requisitos de construção e dimensionamento de um conjunto de 15 fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos, relativos ao seu processo de fabrico e reciclagem de espumas.

No Quadro 1 apresenta-se o enquadramento legal considerado relevante para o desenvolvimento do presente estudo:

Quadro 1 – Principal legislação

TIPO	PRINCIPAIS REQUISITOS REGULAMENTARES APLICÁVEIS		
	NÚMERO	DATA	DESCRIÇÃO
Decreto-Lei	39/2018	11/06	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar e transpõe a Diretiva (EU) 2015/2193.
Portaria	190-A/2018	02/07	Estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos
Portaria	190-B/2018	02/07	Estabelece os valores limite de emissão (VLE) de aplicação setorial, os VLE aplicáveis a outras fontes não abrangidas por 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
Decreto-Lei	11/2014	14/04	Procede à revisão da servidão militar, terrestre e aeronáutica, das zonas confinantes com as instalações do Aeródromo de Manobra n.º 1 (AM 1), localizadas no município de Ovar.

No cálculo da altura das chaminés foram também utilizadas as *Diretrizes Relativas à Descarga de Poluentes na Atmosfera*, emitidas pelo Instituto do Ambiente em 2006.

3 DADOS DE AMOSTRAGEM

3.1 DADOS CADASTRAIS

Quadro 2 – Dados Cadastrais e Contactos

MORADA POSTAL	Zona Industrial de Ovar – Fase III Rua Eng. Ferreira Dias, s/n		
CÓDIGO POSTAL	3880-327	LOCALIDADE	Zona Industrial de Ovar
TELEFONE	256 579 610	FREGUESIA	União das Freguesias de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã
E-MAIL	flex2000@mail.telepac.pt	CONCELHO	Ovar
CONTACTO	Carlos Pereira		

3.2 ENVOLVENTE

Na Figura 1 é possível visualizar a instalação industrial e a sua envolvente imediata.

Encontram-se representados dois círculos com um raio de 300 metros para identificação dos potenciais obstáculos da vizinhança:

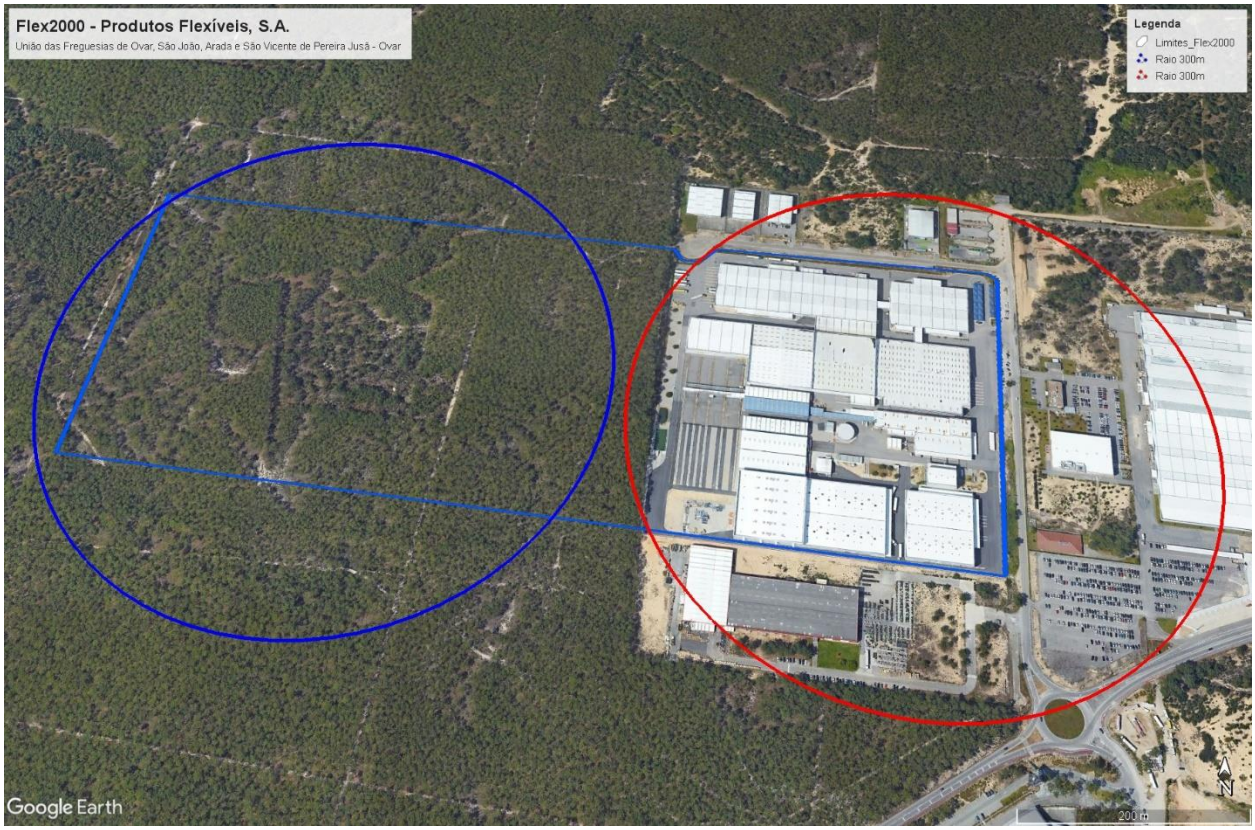


Figura 1 - Envolvente da instalação, num raio de 300 metros

3.3 FONTES DE EMISSÃO DE POLUENTES

As fontes de emissão de poluentes atmosféricos da instalação, sobre as quais incide o presente estudo, constam da Tabela 1.

Ver tabela na página seguinte

Tabela 1 - Identificação das fontes fixas de emissão

Código da fonte	N.º Cadastro	Altura (m)	Equipamento associado	Potência (kwth)
C1 F	---	15,8	Caldeira 1 (GV)	1360
C2 F	---	15,8	Caldeira 2 (CTF)	1745
C3 F	---	15,8	Caldeira 3 (GV)	445
C1	3117	16,3	Produção de espuma- início processo	-
C2	3118	16,3	Produção de espuma- final processo	-
C3	3119	17,1	Produção de espuma- corte final da espuma	-
C4	---	12,8	Cozinha	-
C6	6301	15,6	Exaustão colagem	-
C7	6302	16,3	Processo de reciclagem	-
C8	6303	15,6	Caldeira a gás 1	395
C10	7254	9,2	*Hotte* laboratorial-teste de combustibilidade	-
C11	6305	15,9	Exaustão lavagem de peças	-
C13	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C14	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C15	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C16	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C17	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C18	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C19	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C20	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C21	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C22	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C23	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44

Código da fonte	N.º Cadastro	Altura (m)	Equipamento associado	Potência (kwth)
C24	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C25	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C26	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C27	---	11,9	Aquecedor a gás	21,44
C28	6979	11,0	Exaustão do processo de soldadura na oficina	-
C29	6980	16,3	Exaustão da calandra	-
C30	7781	13,8	Caldeira (GV)	465
C31	8123	4,7	Gerador de emergência nº1	-
C32	8124	3,7	Gerador do sistema de incêndio-bomba 1	-
C33	8125	3,7	Gerador do sistema de incêndio-bomba 2	-
C34	9733	16,3	Exaustão mistura MP produção química	-
C35	13835	15,4	Exaustão Serra - Produção Química	-
C36	---	4,7	Gerador de emergência nº 2	-
C37	---	1,9	Gerador do sistema de incêndio-bomba 3	-
C38	---	8,8	*Hotte* laboratorial nº1	
C39	---	8,5	*Hotte* laboratorial nº2	
C40	---	16,3	Exaustão da Unidade de Produção de Espuma Reciclada	-
C41	---	17,0	Exaustão da Unidade de Produção de Espuma Reticulada	-
C42	---	17,0	Exaustão da Unidade de Recuperação de Poliol	-

Legenda:

	Fontes abrangidas pelo âmbito de aplicação do REAR
	Fontes excluídas do âmbito de aplicação do REAR
	Fontes a instalar

A localização destas fontes na instalação (vista de cima) e nos alçados apresentam-se nos Anexos II e III, respetivamente.

Das fontes em analise neste estudo excluem-se do âmbito de aplicação do Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar (REAR):

- As instalações de combustão com uma potência térmica nominal inferior a 1MW (de acordo com a alínea a) do ponto 1 do artigo 2.º).
- Os geradores de emergência (de acordo com a alínea a) do ponto 2 do artigo 2.º). Devem, contudo, manter e comunicar um registo do número de horas de funcionamento desses equipamentos.
- Os aquecedores a gás (de acordo com a alínea g) do ponto 2 do artigo 2.º).
- As *hottes* laboratoriais não estão sujeitas a VLE, mas a cota máxima das respetivas chaminés deve ser superior em um metro, à cota máxima do edifício onde estão instaladas, como previsto no ponto 8 do artigo 26.º do Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho.

4 NORMAS DE DESCARGA DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

As normas de descarga de poluentes atmosféricos encontram-se definidas no capítulo VI do Regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar (Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho), razão pela qual serão definidas como os principais critérios desta avaliação, em particular:

- A descarga de poluentes para a atmosfera é efetuada através de uma chaminé de altura adequada para permitir uma boa dispersão dos poluentes e salvaguardar o ambiente e a saúde humana;
- As chaminés não podem ter uma altura inferior a 10m, 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.

5 CÁLCULOS

Nos termos dos critérios enunciados no capítulo anterior, a altura a considerar para uma chaminé (H), expressa em metros, de acordo com o disposto no artigo 26º do Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho, corresponde à 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. Equivale, nos termos das normas referidas no Quadro 1, ao maior valor obtido nos cálculos de H_p e de H_c, sendo que:

- H_p ► Altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos;
- H_c ► Altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos.

A metodologia de cálculo da altura das chaminés compreende assim as seguintes etapas:

1. Determinação do H_p, em função das características do efluente;
2. Correção do H_p, devido à influência de outras chaminés existentes na mesma instalação;
3. Determinação do H_c, em função das características da envolvente.

Nos cálculos efetuados, que se apresentam nos capítulos seguintes, consideraram-se os seguintes pressupostos:

1. Os valores dos caudais mássicos máximos passíveis de emissão foram calculados com base nos valores-limite de emissão fixados para os poluentes considerados[1];
2. H_p – Os caudais volúmicos de emissão das fontes considerados foram com base na média do histórico dos resultados das monitorizações realizadas;
3. Os dados para o cálculo de H_c foram obtidos a partir de desenhos de alçados e planta da instalação. Outros dados, como a distância a obstáculos na vizinhança, foram obtidos por consulta do *Google Earth*.

5.1 CÁLCULO DE HP

A altura H_p das chaminés foi determinada de acordo com a seguinte expressão:

$$H_p = \sqrt{S} \times \left(\frac{1}{Q \times \Delta T}\right)^{\frac{1}{6}} \text{ em que: } S = \left(\frac{F \times q}{C}\right)$$

Em que:

- **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 (na sua ausência à potência considerada na data da monitorização);
- **ΔT ▸** Diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé[2], expressa em Kelvin. Quando **Δ**T<50, considera-se **ΔT** = 50 para o cálculo de H_p;
- **F ▸** Coeficiente de correção (F = 340 para gases e F = 680 para partículas)[3];
- **q ▸** Caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilograma por hora[4];
- **C ▸** Diferença entre C_r (concentração de referência) e C_f (média anual da concentração do poluente considerado, medida no local) expressa em miligramas por metro cúbico, normalizada à temperatura 293K e à pressão de 101,3kPa. Os valores considerados de F, C_r e C_f foram os indicados na Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho, sendo que para C_f foram utilizados os valores definidos para as zonas urbanas.

Os resultados obtidos apresentam-se no Anexo I.

5.2 CÁLCULO DE HP CORRIGIDO

O valor de H_p deverá ser corrigido caso se verifique a dependência entre as chaminés. Esta situação ocorre se duas chaminés verificarem em simultâneo as três seguintes condições:

- A distância entre os eixos das chaminés for inferior à soma de $h_i + h_j$ +10 (metros);
- h_i for superior à metade de h_j;
- h_j for superior à metade de h_i;

[1] Consideram-se os VLE segundo a Portaria n.º 190-B/2018 de 2 de julho.
[2] Dados IPMA - Normais Climatológicas 2021 (Porto).
[3] Valores definidos na Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho.
[4] Consideram-se os VLE fixados para os poluentes, tal como referido nos pressupostos do Capítulo 4.

Sendo h_i e h_j, respetivamente a altura real das chaminés i e j.

Caso se verifique dependência entre chaminés, o cálculo de H_p deve ser determinado considerando o caudal mássico total $q = q_i + q_j$ e o caudal volúmico total $Q = Q_i + Q_j$ dos gases emitidos pelas fontes dependentes.

Os resultados obtidos apresentam-se no Anexo I.

Da análise efetuada concluiu-se que existem as seguintes dependências apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Dependências entre chaminés

Fonte	C1 F	C2 F	C1	C2	C3	C6	C7	C11	C28	C29	C34	C35	C40	C41	C42
C1 F	15,80	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
C2 F	11,07	15,80	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
C1	115,97	107,85	16,30	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
C2	117,47	109,48	2,55	16,30	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
C3	108,17	100,20	8,06	9,30	17,10	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
C6	140,30	139,47	95,74	93,89	93,09	15,60	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
C7	206,89	204,00	125,71	123,18	127,87	72,95	16,30	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
C11	83,11	84,66	94,15	93,75	87,36	60,72	132,56	15,90	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
C28	105,76	101,55	47,11	45,88	42,62	52,37	103,52	52,74	11,00	Não	Não	Não	Não	Não	Não
C29	192,55	185,76	80,88	78,68	87,35	105,97	79,43	144,00	93,50	16,30	Não	Não	Não	Não	Não
C34	62,53	65,06	98,00	98,18	90,43	81,65	152,67	21,36	64,05	157,47	16,30	Não	Não	Não	Não
C35	110,57	102,47	5,40	7,13	2,97	95,00	128,13	90,27	45,00	85,74	93,41	15,40	Não	Não	Não
C40	206,19	203,40	125,98	123,45	128,03	71,72	1,88	131,50	103,11	80,80	151,62	128,33	16,30	Não	Não
C41	651,39	640,32	569,51	570,11	576,11	651,61	626,39	663,46	614,78	551,96	664,06	573,21	628,10	17,00	Não
C42	673,72	663,19	568,74	568,39	576,57	628,71	582,13	659,10	606,45	552,75	666,40	573,63	584,00	212,80	17,00

Legenda:

- Distância entre chaminés (m)
- Altura da chaminé (m)
- Chaminés não dependentes
- Chaminés dependentes

5.3 CÁLCULO DE HC

De acordo com a Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho, o valor de H_c é obtido através da seguinte expressão:

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

Em que:

- **H_c** ▸ Altura mínima da chaminé a dimensionar expressa em metros e medida a partir do solo, corrigida devido à presença de obstáculos próximos;
- **h_0** ▸ Altura do ponto mais elevado do obstáculo, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé;
- **D** ▸ Distância entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo.

Para o cálculo de H_c foram considerados os obstáculos cuja ilustração se apresentam nas Figura 2 e Figura 3 (para maior pormenor ver também Anexo IV).

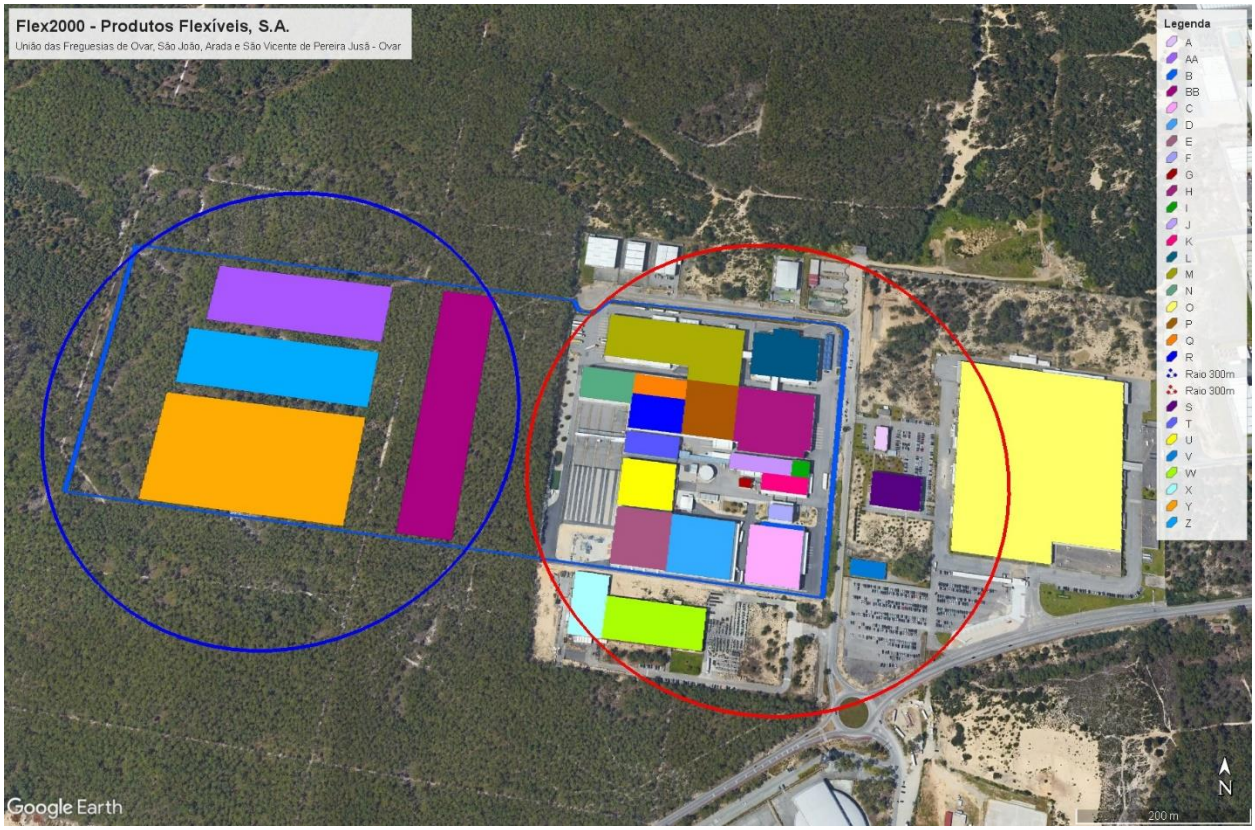


Figura 2 - Todos os obstáculos identificados e testados

Importa referir que foram analisadas as "*condições de verificação de obstáculos*" para os obstáculos com probabilidade de constituírem o "*obstáculo próximo mais desfavorável*" (pela sua altura e distância à fonte de emissão), sendo também testados outros obstáculos nas redondezas (ver figura acima).

Na Figura 3 é ilustrado em pormenor o que constitui obstáculo mais desfavorável às fontes em análise.

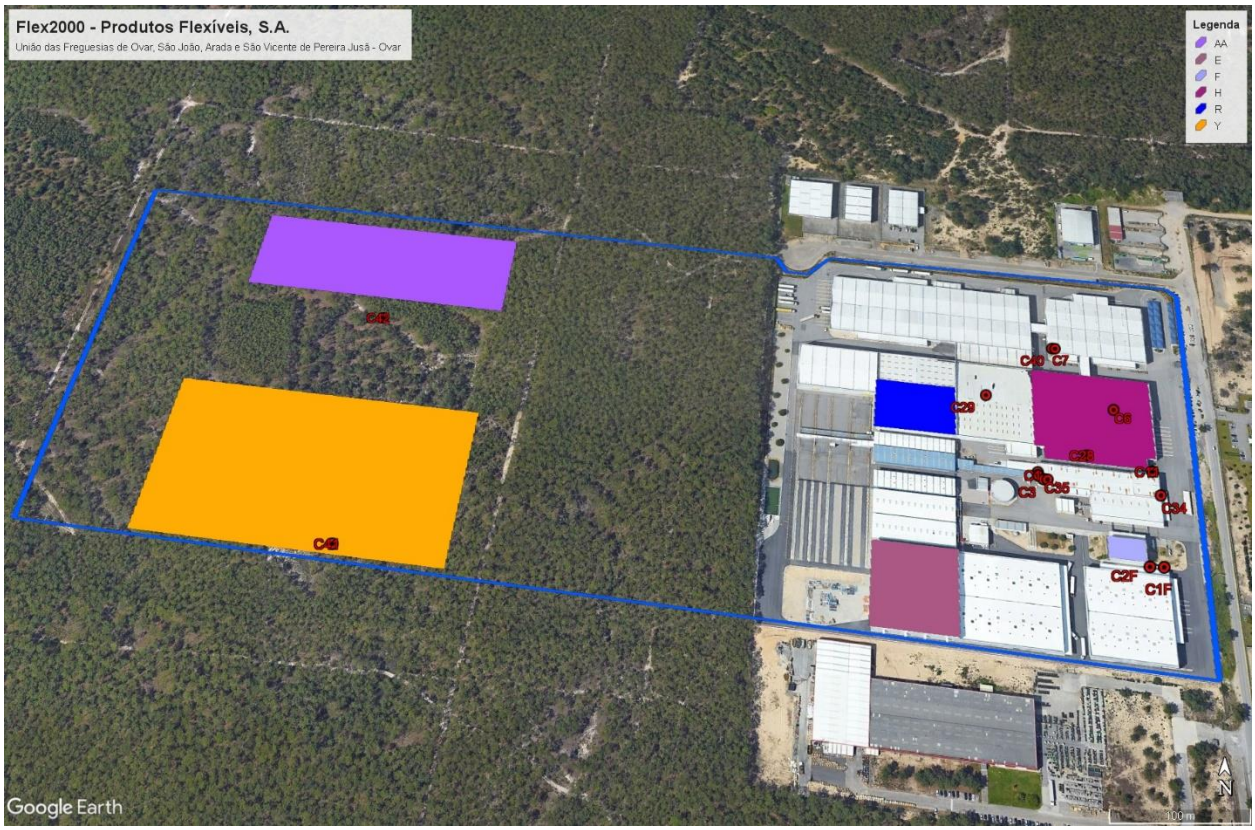


Figura 3 - Obstáculo mais desfavorável a todas as fontes em análise

A distância entre as chaminés e o ponto mais elevado dos obstáculos foi obtida com base na planta dos alçados da instalação, encontrando-se especificada no Anexos III.

Considera-se "obstáculo próximo" nos termos da Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho, a estrutura que num raio de 300 metros satisfaça, simultaneamente, as seguintes condições:

- $h_0 \geq \frac{D}{5}$;
- $L \geq \frac{1+14D}{300}$.

Nesse pressuposto, o "*obstáculo próximo mais desfavorável*[5]" a cada fonte é o seguinte:

- **C1 F, C2 F, C3, C11, C28 e C34: Obstáculo F** (Sala Cisternas II e III)
- **C1, C2 e C35: Obstáculo E** (Nave 9 - Armazém)
- **C6: Obstáculo H** (Nave 5 - Corte e Transformação)
- **C7 e C40: Obstáculo L** (Nave 7 - Aglomerado/Armazém)
- **C29: Obstáculo R** (Nave 3 - Armazém 60 Metros)
- **C41: Obstáculo Y** (Fase III: Transformação Espuma - Rolo)
- **C42: Obstáculo AA** (Corte Blocos)

A caracterização dos obstáculos relativamente a cada fonte fixa e os resultados detalhados do cálculo efetuado encontra-se em pormenor nas Tabelas 1 a 15 do Anexo V.

[5] O obstáculo próximo mais desfavorável é o obstáculo de entre os obstáculos próximos que dá origem a um H_c mais elevado.

5.4 DETERMINAÇÃO DE H

O valor de H é obtido considerando o maior valor entre H_p e H_c, conforme já anteriormente referido.

No entanto, e nos termos legais, atendeu-se ainda a 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 (ponto 3 da Parte 2 do Anexo I da Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho).

Os resultados obtidos são apresentados no Anexo I, sintetizando-se na Tabela 3 os valores obtidos.

Tabela 3 - Resultados obtidos para o cálculo da altura das chaminés

	H_c	H_p	$H_{p\ corrigido}$	H_{min}	H
C1 F	19,69	5,74	6,76	10,00	19,69
C2 F	19,81	5,38	6,76	10,00	19,81
C1	20,78	10,00	-	11,00	20,78
C2	20,74	10,00	-	11,00	20,74
C3	18,67	10,00	-	11,00	18,67
C6	13,00	10,00	-	13,00	13,00
C7	12,96	10,00	-	13,00	13,00
C11	18,75	10,00	-	13,00	18,75
C28	18,49	10,00	-	13,00	18,49
C29	17,39	10,00	-	11,00	17,39
C34	19,06	10,00	-	11,00	19,06
C35	20,76	10,00	-	11,00	20,76
C40	12,97	-	-	13,00	13,00
C41	17,40	-	-	17,40	17,40
C42	17,67	-	-	17,20	17,67

A área é também abrangida pela servidão militar terrestre, aeronáutica e radielétrica do Aeródromo de Manobra n.º 1 (AM1), nos termos do Decreto n.º 11/2014 de 14 de abril.

Nos termos do parecer do Ministério de Defesa Nacional Força Aérea nº 185/17 é aprovada uma altura de fachada de 20 metros. Assim sendo, de modo a respeitar a área definida pela AM1 as fontes não deverão ultrapassar os 20m.

6 CONCLUSÕES

Em síntese, face aos critérios considerados no âmbito deste relatório, na Tabela 4 conclui-se que, no local em análise, as fontes deveriam ter a seguinte altura:

Tabela 4 - Altura das chaminés e respetiva correção

	Altura Calculada (m)	Altura Atual (m)	Correção*(m)
C1 F	19,69	15,80	3,89
C2 F	19,81	15,80	4,01
C1	20,78	16,30	4,48
C2	20,74	16,30	4,44

	Altura Calculada (m)	Altura Atual (m)	Correção*(m)
C3	18,67	17,10	1,57
C6	13,00	15,60	-
C7	13,00	16,30	-
C11	18,75	15,90	2,85
C28	18,49	11,00	7,49
C29	17,39	16,30	1,09
C34	19,06	16,30	2,76
C35	20,76	15,40	5,36
C40	13,00	16,30**	-
C41	17,40	17,00**	0,40
C42	17,67	17,00**	0,67

* Face à altura atual.

** Altura de projeto.

Estas alturas derivam do cálculo do H_c, ou seja, trata-se das alturas determinadas das chaminés expressa em metros e medida a partir do solo, calculada com base na presença de obstáculos e das condições de emissão de efluentes gasosos na pior situação possível, respetivamente.

Para as fontes novas a instalar (C40, C41 e C42) apenas foi calculada a altura baseada na presença de obstáculos (Hc), dado que o projeto ainda se encontra em fase de estudo prévio, não havendo assim informação sobre os caudais e emitir pelas fontes, nesta fase.

Apenas foi realizado o cálculo do Hp corrigido (Hpc) para as fontes C1 F e C2 F, visto serem o único caso onde existe o mesmo poluente (NOx) em cada uma das fontes de emissão.

7 RECOMENDAÇÕES

Face à altura atual, as fontes:

- C6 e C7 não carecem de qualquer correção na altura;
- C1 F, C2 F, C1, C2, C3, C11, C28, C29, C34 e C35 deveriam ser aumentadas conforme a correção indicada na Tabela 4.

Tendo em conta as condições da instalação e o tipo de efluentes e as caraterísticas do local, entende-se, no entanto, justificável a manutenção da sua altura nos valores atuais.

A unidade industrial encontra-se inserida em zona industrial onde o número de obstáculos na área circundante (raio de 300 metros) é muito reduzido. Sendo que os obstáculos próximos mais desfavoráveis a todas as fontes são os próprios edifícios da Flex2000. Estes são na sua maioria edifícios industriais constituídos na sua maioria por equipamentos, onde não existem trabalhadores em permanência, com exceção das Nave 5 (Corte e Transformação), Nave 7 (Aglomerado/Armazém), naves futuras de Transformação Espuma-Rolo (Fase III) e Corte Blocos. Além disso, os edifícios são isolados, não apresentando janelas/aberturas ou pontos angulosos que dificultem a dispersão de poluentes.

É de referir que a diferença de cotas entre o topo das chaminés e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que estão implantadas é superior a 3 metros, cumprindo assim o disposto no ponto 3 da Parte 2 do Anexo I da Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho. Assim sendo, o edifício não causa perturbações à boa dispersão dos efluentes destas fontes.

Além do mais, a alteração da estrutura das chaminés já construídas e instaladas há vários anos, que já se encontram a uma altura elevada, atendendo ao material de construção, pode comprometer a estabilidade, visto estarem expostas a condições atmosféricas adversas (ex.: ventos e chuvas fortes), pelo que implicaria um reforço e medidas adicionais de estabilidade, de aplicação complexa e custosa. Atente-se também que estamos numa zona marítima e de costa plana, onde a dispersão de poluentes é mais facilitada.

Considera-se assim que a correção das alturas para os valores calculados aportaria um reforço da infraestrutura injustificável em termos técnico-económicos, recomendando-se que seja solicitada à entidade coordenadora do licenciamento um parecer prévio de manutenção das alturas nos termos ora propostos, de acordo com o nº 3 do artº 26º do Decreto-Lei nº 39/2018.

Quanto às fontes a novas a instalar, face à altura prevista na fase de estudo prévio, a fonte:

- C40 não carece de qualquer correção na altura prevista;
- C41 e C42 deverão ser aumentadas em 0,4 e 0,7 metros, respetivamente.

Salienta-se novamente, que para estas fontes apenas foi calculada a altura baseada na presença de obstáculos (Hc). E, neste sentido, recomenda-se que, após a construção destas fontes, este estudo deverá ser revisto e completado com o cálculo do Hp respetivamente.

Relativamente ao plano de amostragem, de modo a cumprir a NP 2167:2007, ponto 4.1, a localização da secção de amostragem face às perturbações a montante e jusante deverá ter pelo menos cinco diâmetros hidráulicos a montante do plano de amostragem e cinco diâmetros hidráulicos a jusante (visto que todas as fontes têm condutas circulares, o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno da conduta).

PUBLIAMBIENTE – EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA A PROTEÇÃO DO AMBIENTE, LDA.
AVENIDA MÁRIO BRITO, 4184 - SALA 122 / 123
4455-491 PERAFITA

TELEFONE: 22.9983130
geral@publiambiente.pt

CRISTIANA CARVALHO

O TÉCNICO

DATA EMISSÃO RELATÓRIO

29/03/2023

Anexo I

Cliente	Flex2000 - Produtos Flexíveis, S.A.
Data	23/03/2023
Fontes EG:	15
Localização:	União das Freguesias de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã - Ovar

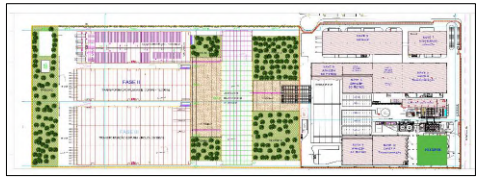
Ilustração

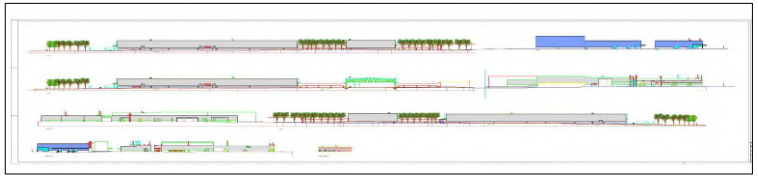
Dados das Fontes

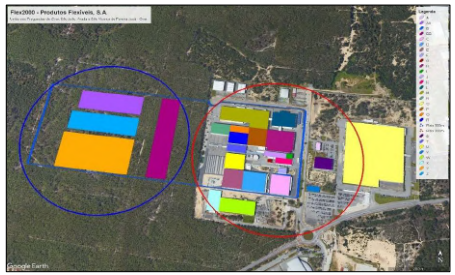
Ref				C1 F	C2 F	C1	C2	C3	C6	C7	C11	C28	C29	C34	C35	C40	C41	C42
			Q (m3N/h)	2568,50	1624,50	45903,91	21563,00	15959,00	21567,00	18328,00	2992,50	2000,00	6484,67	1077,50	10502,50	0,00	0,00	0,00
			T Saida ©	128,83	82,24	23,98	27,29	21,76	17,91	13,06	22,30	20,00	36,55	21,70	16,14	0,00	0,00	0,00
			q PTS (kg/h)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			q NOX (kg/h)	0,642	0,406	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			q SO2 (kg/h)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Alt. Chamine	15,80	15,8	16,30	16,30	17,10	15,60	16,30	15,90	11,00	16,30	16,30	15,40	16,30	17,00	17,00
			Alt. Edificio	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00	8,00	8,00	8,00	10,00	14,40	14,20
Obstáculos		Altura	Largura	DC1 F	DC2 F	DC1	DC2	DC3	DC6	DC7	DC11	DC28	DC29	DC29	DC34	DC40	DC41	DC42
F	Sala Cisternas I	17,00	29,00	13,00	8,23	64,00	66,00	56,40	108,60	168,00	53,00	64,30	144,00	40,00	60,30	168,00	---	---
E	Nave 9 - Armaz	19,70	71,55	159,00	148,00	94,50	96,50	100,20	190,40	210,00	179,00	140,20	141,60	174,50	95,70	211,00	---	---
H	Nave 5 - Corte	10,00	98,00	100,00	91,00	24,30	22,50	26,00	0,00	20,00	7,50	0,00	41,00	38,00	26,00	20,00	---	---
L	Nave 7 - Aglom	10,00	83,70	193,00	188,60	122,00	124,40	129,00	50,20	1,00	110,00	96,00	79,00	130,20	128,70	0,75	---	---
R	Nave 3 - Armaz	15,00	67,00	188,00	179,00	72,00	70,80	80,50	128,80	93,00	158,00	105,00	23,00	166,00	77,30	95,00	---	---
Y	Fase III: Transfo	14,40	250,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00	82,00
AA	Corte Blocos	15,30	230,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	237,50	24,00
	Obstáculo + Desfavorável			F	F	E	E	F	H	L	F	F	R	F	E	L	Y	AA

Fonte	Google Earth 2022

Dados Técnicos







Fonte	Informação disponibilizada pelo cliente e trabalho no Google Earth 2022		
Zona (R/U)	U	Soma da Correção	39,0
Temperatura	15,3 ºC	Fonte	Ano 2021: IPMA/MM-MCTES-MAAC, PORDATA

NOK

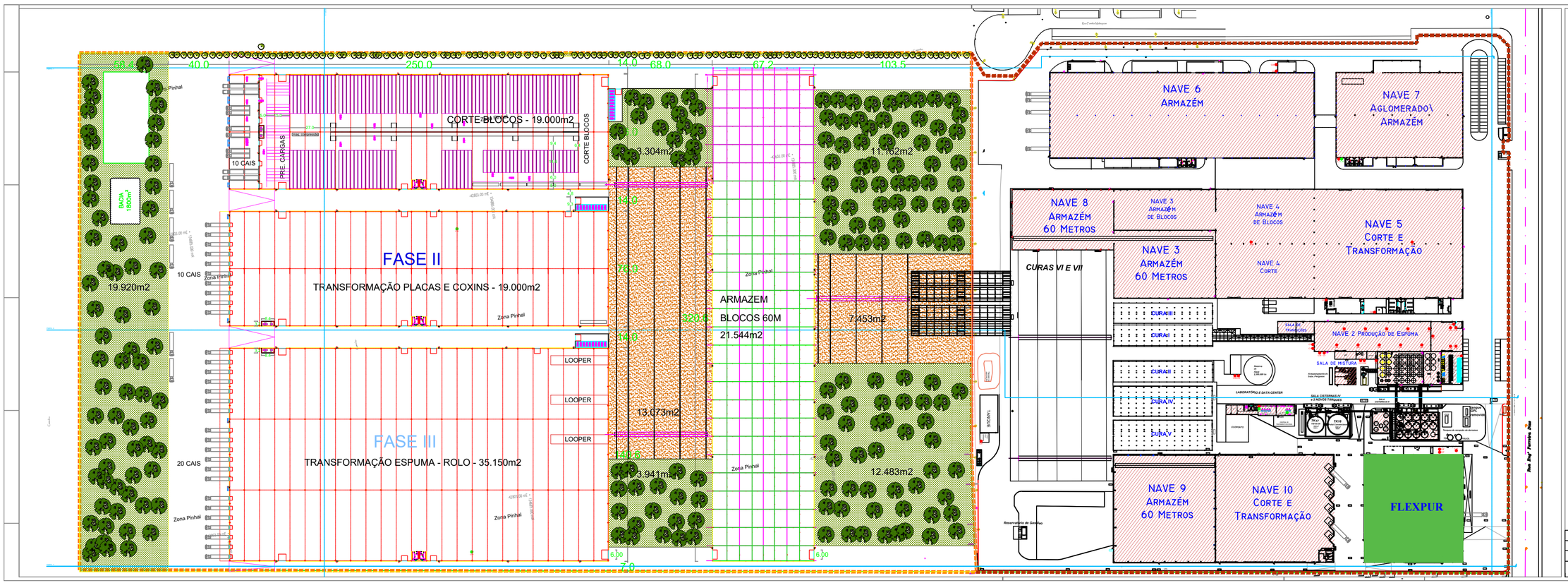
Resultados

	C1 F	C2 F	C1	C2	C3	C6	C7	C11	C28	C29	C34	C35	C40	C41	C42
Hc	19,7	19,8	20,8	20,7	18,7	13,0	13,0	18,8	18,5	17,4	19,1	20,8	13,0	17,4	17,7
Hp	5,7	5,4	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0			
Hpc	6,8	6,8													
Hmin	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0	13,0	13,0	13,0	13,0	11,0	11,0	11,0	13,0	17,4	17,2
H	**19,7**	**19,8**	**20,8**	**20,7**	**18,7**	**13,0**	**13,0**	**18,8**	**18,5**	**17,4**	**19,1**	**20,8**	**13,0**	**17,4**	**17,7**
Correção	3,9	4,0	4,5	4,4	1,6			2,9	7,5	1,1	2,8	5,4		0,4	0,7

Conclusão

As alturas das fontes em análise, **H**, resulta do cálculo do Hc. Face à altura atual, as fontes deveriam ser aumentadas conforme a respetiva correção indicada. Os obstáculos mais desfavoráveis a cada fonte são os próprios edifícios da Flex2000, mais precisamente os obstáculos com a seguinte identificação:
• Obstáculo F - Sala Cisterna II e III (fontes C1 F, C2 F, C3, C11, C28 e C34);
• Obstáculo E - Nave 9 - Armazém (fontes C1, C2 e C35);
• Obstáculo H - Nave 5 - Corte e Transformação (fonte C6);
• Obstáculo L - Nave 7 - Aglomerado/Armazém (fontes C7 e C40);
• Obstáculo R - Nave 3 - Armazém 60 Metros (fonte C29);
• Obstáculo Y - Fase III: Transformação Espuma - Rolo (fonte C41);
• Obstáculo AA - Corte Blocos (fonte C42).
Se comprovadamente inviável, do ponto de vista técnico e económico, a altura poderá ser inferior à calculada, devendo o operador submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento, pedido de autorização para chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia da Portaria 190-A/2018.

ANEXO II



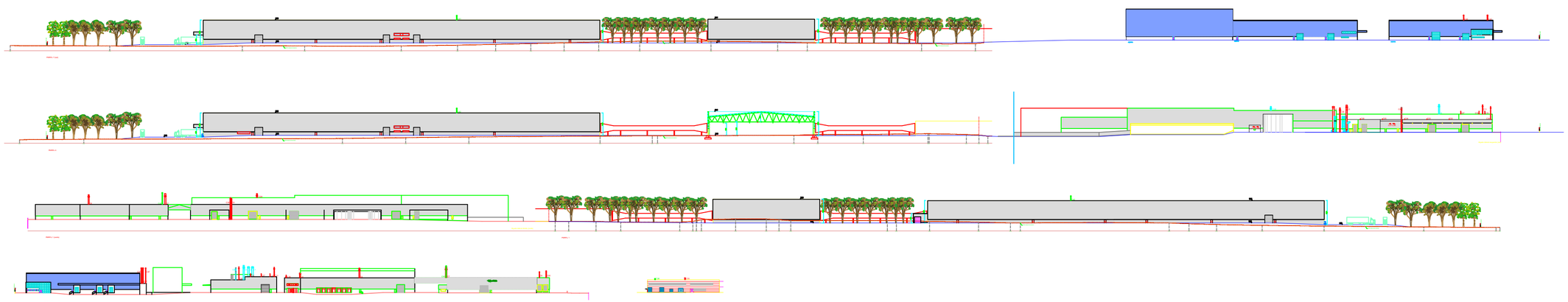
Legenda:

- C1 F - Caldeira 1
- C2 F - Caldeira 2
- C3 F - Caldeira 3
- C1 - Produção de Espuma - Início de Processo
- C2 - Produção de Espuma - Final de Processo
- C3 - Produção de Espuma - Corte Final da Espuma
- C4 - Cozinha
- C6 - Exaustão de Colagem
- C7 - Processo de Reciclagem
- C8 - Caldeira a Gás 1
- C9 - Caldeira a Gás 2
- C10 - Hotte Laboratorial - Teste de Combustibilidade
- C11 - Exaustão Lavagem de Peças
- C13 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C14 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C15 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C16 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C17 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C18 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C19 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C20- Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C21 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C22 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C23 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C24 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C25 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C26 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C27 - Aquecedor a Gás (Ambiral)
- C28 - Exaustão do Processo de Soldadura na Oficina
- C29 - Exaustão da Calandra
- C30 - Caldeira a Gás 3
- C31 - Gerador de Emergência 1
- C32 - Gerador do Sistema de Incêndio - Bomba 1
- C33 - Gerador do Sistema de Incêndio - Bomba 2
- C34 - Exaustão Mistura MP Produção Química
- C35 - Exaustão Serra - Produção Química
- C36 - Gerador de Emergência 2
- C37 - Gerador do Sistema de Incêndio - Bomba 3
- C38 - Hotte Laboratorial nº1
- C39 - Hotte Laboratorial nº2
- C40 - Exaustão da Unidade de Produção de Espuma Reciclada
- C41 - Exaustão da Unidade de Produção de Espuma Reticulada
- C42 - Exaustão da Unidade de Recuperação de Polol

- Instalações Actuais
- Futuras Instalações

Flex2000 - Produtos Flexíveis S.A.	flex2000
Projeto de Licenciamento Industrial	Rua Eng. Ferreira Dias, 4535-851 Lourosa, Portugal, Tel: 351 256 - 207 Fax: 351 256 - 207 Email:
Localização das Chaminés - Efluentes Gasosos - plantas	
Escala 1:500	
Fevereiro 2022	Desenho 04

ANEXO III



Flex2000 - Produtos Flexíveis S.A.

Projeto de Licenciamento Industrial

Localização das Chaminés - Efluentes Gasosos - Alçados

Escala 1:500

Fevereiro 2022

Desenho 05

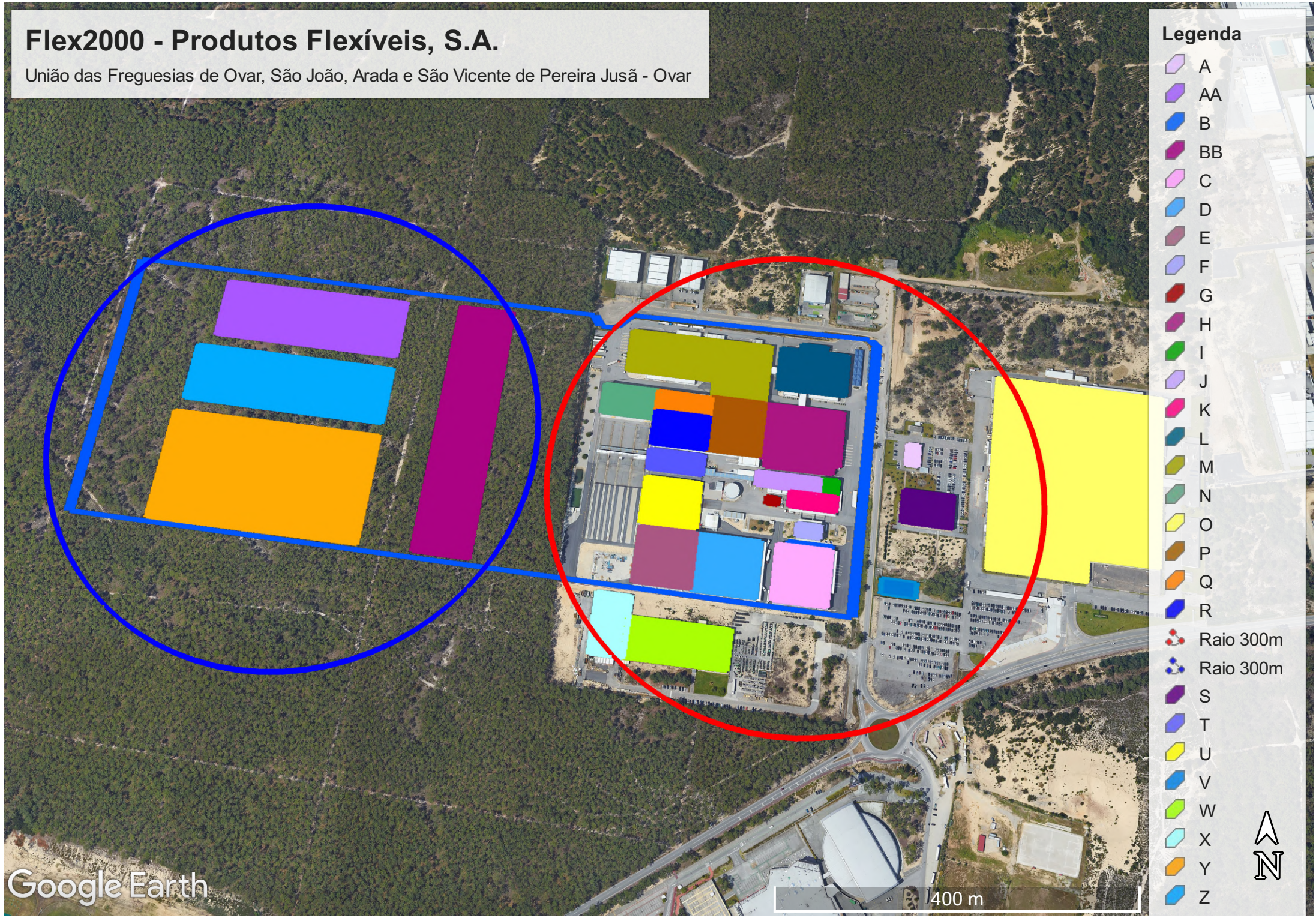
flex2000

Rua Eng. Francisco Sá
Zona Industrial do Ouro Fase II
3860 - 007 Ovar

ANEXO IV

Flex2000 - Produtos Flexíveis, S.A.

União das Freguesias de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã - Ovar



ANEXO V

Nas tabelas seguintes são caracterizados os obstáculos relativamente a cada fonte fixa.

Tabela 1 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C1 F

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	140,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	0,00	51,88	Sim	10,00
C	Flexpur - Nave 11	13,50	2,34	65,00	Sim	16,43
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	80,40	71,55	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	159,00	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	13,00	29,00	Sim	19,69
G	Sala de Mistura	8,00	70,00	14,00	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	100,00	98,00	Não	-
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	65,00	21,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	67,00	76,50	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	44,00	56,30	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	193,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	214,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	261,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	185,00	206,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	137,00	65,30	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	214,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	188,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	93,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	175,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	160,70	58,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	71,50	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	154,00	50,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	242,00	75,00	Não	-

Tabela 2 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C2 F

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	148,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	0,00	51,88	Sim	10,00
C	Flexpur - Nave 11	13,50	1,27	65,00	Sim	16,46
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	69,40	71,55	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	148,00	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	8,23	29,00	Sim	19,81
G	Sala de Mistura	8,00	59,00	14,00	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	91,00	98,00	Não	-
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	66,00	21,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	67,00	76,50	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	44,50	56,30	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	188,60	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	210,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	252,50	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	196,00	206,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	130,70	65,30	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	207,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	179,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	104,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	165,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	150,00	58,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	81,10	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	145,50	50,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	231,00	75,00	Não	-

Tabela 3 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C1

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	183,00	14,50	Não	-
B	Flexpur	7,00	79,60	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	77,36	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	69,70	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	94,50	71,55	Sim	20,78
F	Sala Cisternas II e III	17,00	64,00	18,30	Sim	18,49
G	Sala de Mistura	8,00	20,00	11,30	Sim	10,00
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	24,30	98,00	Sim	12,03
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	78,00	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	1,00	19,60	Sim	10,95
K	Sala Cisternas I	8,00	43,00	22,00	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	122,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	125,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	146,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	280,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	33,00	65,30	Sim	9,35
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	101,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	72,00	45,00	Sim	16,08
S	Yazuki Saltano	12,00	178,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	66,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	66,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	186,00	20,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	180,80	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	204,00	75,00	Não	-

Tabela 4 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C2

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	182,50	14,50	Não	-
B	Flexpur	7,00	81,65	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	79,60	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	72,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	96,50	71,55	Sim	20,74
F	Sala Cisternas II e III	17,00	66,00	18,30	Sim	18,45
G	Sala de Mistura	8,00	42,00	11,30	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	22,50	98,00	Sim	12,10
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	77,50	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	0,75	19,60	Sim	10,96
K	Sala Cisternas I	8,00	42,80	22,00	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	124,40	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	123,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	145,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	280,60	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	30,76	65,30	Sim	9,46
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	98,10	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	70,80	45,00	Sim	16,11
S	Yazuki Saltano	12,00	177,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	65,70	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	66,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	188,00	20,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	183,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	206,00	75,00	Não	-

Tabela 5 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C3

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	176,50	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	73,00	5,50	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	71,60	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	67,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	100,20	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	56,40	18,30	Sim	18,67
G	Sala de Mistura	8,00	34,00	14,00	Sim	9,30
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	26,00	98,00	Sim	11,96
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	70,30	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	0,75	76,50	Sim	10,96
K	Sala Cisternas I	8,00	35,20	22,00	Sim	9,24
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	129,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	128,50	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	154,40	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	272,50	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	37,00	65,30	Sim	9,15
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	107,50	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	80,50	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	170,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	73,30	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	73,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	178,00	20,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	179,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	207,00	75,00	Não	-

Tabela 6 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C6

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	112,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	134,40	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	140,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	149,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	190,40	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	108,60	29,00	Não	-
G	Sala de Mistura	8,00	90,45	14,00	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	0,00	98,00	Sim	13,00
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	53,70	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	52,10	76,50	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	72,30	56,30	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	50,20	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	84,50	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	196,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	216,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	64,20	71,60	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	129,50	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	128,80	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	123,50	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	137,40	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	152,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	191,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	263,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	299,00	75,00	Não	-

Tabela 7 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C7

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	168,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	191,30	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	195,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	194,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	210,00	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	168,00	29,00	Não	-
G	Sala de Mistura	8,00	137,70	14,00	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	20,00	98,00	Sim	12,20
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	123,40	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	107,00	76,50	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	129,50	56,30	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	1,00	83,70	Sim	12,96
M	Nave 6 - Armazém	10,00	16,00	57,00	Sim	12,36
N	Nave 8 - Armazém	16,00	149,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	264,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	26,00	71,60	Sim	9,70
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	84,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	93,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	194,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	126,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	156,00	58,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	262,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	303,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	315,00	75,00	Não	-

Tabela 8 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C11

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	89,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	80,00	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	85,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	116,20	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	179,00	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	53,00	29,00	Sim	18,75
G	Sala de Mistura	8,00	70,00	11,30	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	7,50	98,00	Sim	12,70
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	0,00	21,00	Sim	13,00
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	15,00	19,60	Sim	10,25
K	Sala Cisternas I	8,00	17,50	56,30	Sim	10,13
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	110,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	142,50	57,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	229,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	188,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	94,00	71,60	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	168,50	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	158,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	85,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	159,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	160,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	131,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	222,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	283,00	75,00	Não	-

Tabela 9 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C28

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	138,50	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	88,00	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	93,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte e Transformação	12,50	97,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	140,20	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	64,30	29,00	Sim	18,49
G	Sala de Mistura	8,00	38,00	14,00	Sim	9,10
H	Nave 5 - Corte E - Transformação	10,00	0,00	98,00	Sim	13,00
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	38,00	20,00	Sim	11,48
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	6,00	76,50	Sim	10,70
K	Sala Cisternas I	8,00	26,00	56,30	Sim	9,70
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	96,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	108,60	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	176,50	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	239,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	41,00	71,60	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	118,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	105,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	137,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	107,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	110,50	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	169,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	210,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	250,00	75,00	Não	-

Tabela 10 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C29

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	218,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	160,00	5,50	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	158,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte e Transformação	12,50	139,50	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	141,60	67,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	144,00	18,30	Não	-
G	Sala de Mistura	8,00	99,00	11,30	Não	-
H	Nave 5 - Corte E - Transformação	10,00	41,00	72,00	Sim	11,36
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	129,00	21,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	67,00	19,60	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	110,00	22,00	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	79,00	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	55,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	90,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	321,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	0,00	71,60	Sim	11,00
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	25,00	27,00	Sim	17,33
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	23,00	45,00	Sim	17,39
S	Yazuki Saltano	12,00	225,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	47,50	65,00	Sim	12,85
U	Curas II, IV e V	11,50	82,00	58,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	260,00	20,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	249,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	243,00	40,00	Não	-

Tabela 11 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C34

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	94,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	59,50	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	65,00	71,00	Sim	14,57
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	106,00	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	174,50	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	40,00	29,00	Sim	19,06
G	Sala de Mistura	8,00	70,00	11,30	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	38,00	98,00	Sim	11,48
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	3,20	21,00	Sim	12,87
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	20,50	19,60	Sim	9,98
K	Sala Cisternas I	8,00	0,00	56,30	Sim	11,00
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	130,20	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	162,00	57,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	239,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	183,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	104,00	71,60	Não	-
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	181,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	166,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	79,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	164,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	163,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	110,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	205,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	274,00	75,00	Não	-

Tabela 12 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C35

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	179,80	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	74,50	5,50	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	73,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	66,70	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	95,70	71,55	Sim	20,76
F	Sala Cisternas II e III	17,00	60,30	18,30	Sim	18,58
G	Sala de Mistura	8,00	37,00	14,00	Sim	9,15
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	26,00	98,00	Sim	11,96
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	73,00	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	0,75	76,50	Sim	10,96
K	Sala Cisternas I	8,00	38,00	22,00	Sim	9,10
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	128,70	83,70	Não	-
M	Nave 6 - Armazém	10,00	128,00	175,00	Não	-
N	Nave 8 - Armazém	16,00	151,50	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	276,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	36,20	65,30	Sim	9,19
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	105,50	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	77,30	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	173,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	70,30	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	70,00	65,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	180,00	20,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	177,60	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	205,00	75,00	Não	-

Tabela 13 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C40

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
A	Yazuki Saltano	8,00	165,00	30,00	Não	-
B	Flexpur	7,00	191,00	51,88	Não	-
C	Flexpur - Nave 11	13,50	195,00	71,00	Não	-
D	Nave 10 - Corte E - Transformação	12,50	194,30	78,00	Não	-
E	Nave 9 - Armazém	19,70	211,00	71,55	Não	-
F	Sala Cisternas II e III	17,00	168,00	29,00	Não	-
G	Sala de Mistura	8,00	137,00	14,00	Não	-
H	Nave 5 - Corte e Transformação	10,00	20,00	98,00	Sim	12,20
I	Nave 2 - Produção de Espuma	10,00	122,00	20,00	Não	-
J	Nave 2 - Produção de Espuma	8,00	107,00	76,50	Não	-
K	Sala Cisternas I	8,00	129,00	56,30	Não	-
L	Nave 7 - Aglomerado/Armazém	10,00	0,75	83,70	Sim	12,97
M	Nave 6 - Armazém	10,00	18,00	57,00	Sim	12,28
N	Nave 8 - Armazém	16,00	151,00	40,00	Não	-
O	Yazuki Saltano	9,00	262,00	245,00	Não	-
P	Nave 4	8,00	26,50	71,60	Sim	9,68
Q	Nave 3 - Armazém de Blocos	15,00	85,00	27,00	Não	-
R	Nave 3 - Armazém 60 Metros	15,00	95,00	45,00	Não	-
S	Yazuki Saltano	12,00	191,00	40,00	Não	-
T	Curas I e III	11,50	127,00	28,00	Não	-
U	Curas II, IV e V	11,50	157,00	58,00	Não	-
V	Yazuki Saltano	7,00	261,00	40,00	Não	-
W	Alcobre	10,00	304,00	120,00	Não	-
X	Alcobre	8,00	319,00	75,00	Não	-

Tabela 14 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C41

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
Y	Fase III: Transformação Espuma - Rolo	14,40	0,00	250,00	Sim	17,40
Z	Fase III: Transformação Placas e Coxins	14,20	148,00	250,00	Não	-
AA	Corte Blocos	15,30	237,50	230,00	Não	-
BB	Armazém Blocos	15,30	109,00	320,00	Não	-

Tabela 15 - Obstáculos testados e identificados relativamente à C42

Obstáculo	Descrição	h0 (m)	D (m)	Largura (m)	Obstáculo	Hc
Y	Fase III: Transformação Espuma - Rolo	14,40	82,00	250,00	Não	-
Z	Fase III: Transformação Placas e Coxins	14,20	0,00	250,00	Sim	17,20
AA	Corte Blocos	15,30	24,00	230,00	Sim	17,67
BB	Armazém Blocos	15,30	100,00	320,00	Não	-