PROJECTO DE ALTERAÇÃO DA PAPER PRIME

Pedido de Alteração do Título Único Ambiental (Projecto de Execução)

Módulo V – Emissões Para o Ar

Outubro de 2026

Relatório preparado por TECNINVEST T 230904 | Estudo Nº 3112 | Rev.02

Índice Geral

Pág.

1. INTRODUÇÃO 1

2. FONTES PONTUAIS DE EMISSÃO PARA O AR 1

2.1 Caracterização das Fontes Pontuais 1

2.2 Verificação do Cumprimento da Altura Mínima Regulamentar das Chaminés 4

3. FONTES DIFUSAS E CONTROLO DAS EMISSÕES 5

4. FONTES PONTUAIS E DIFUSAS COM O PROJECTO DE ALTERAÇÃO 6

ANEXOS:

. Verificação da Conformidade Legal da Altura das Chaminés
. Desenho n.º 10 - Planta de Pormenor das Chaminés

Índice de Quadros

Pág.

Quadro V.1 – Caracterização das fontes de emissão pontual 1

Quadro V.2 – Resultados da monitorização das fontes pontuais FF1 a FF3, em 2024 (mg/Nm^3) 3

Quadro V.3 – Resultados da monitorização da fonte FF4 (hotte do laboratório) 3

Quadro V.4 – Emissões anuais das fontes pontuais 4

Índice de Figuras

Pág.

Figura V.1 – Localização das fontes de emissão pontual 2

PAPER PRIME

Licenciamento do Projecto de Alteração

Módulo V – Emissões para o Ar

1. INTRODUÇÃO

O presente Módulo contém informação sobre as emissões para o ar de fontes fixas e difusas na unidade industrial da Paper Prime à capacidade nominal licenciada e à capacidade nominal a licenciar, com foco nas modificações introduzidas pelo presente Projecto de Alteração.

No ponto 2 deste Módulo identificam-se e caracterizam-se as fontes de emissão pontual para o ar existentes, associadas ao gerador de vapor, à exaustão do sistema de secagem da máquina de papel (*hood*) e ao sistema de despoeiramento da máquina de papel.

Igualmente são caracterizadas as emissões difusas, no ponto 3, destacando-se as medidas que têm sido implementadas para mitigar estas emissões. O ponto 4 diz respeito à situação com a implementação do Projecto de Alteração.

Na Paper Prime estão implementadas as Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis, às emissões gasosas, designadamente em relação aos BREF PP e EFS, como se pode verificar no ficheiro excel da APA, incluído no presente processo de alteração da Licença Ambiental.

2. FONTES PONTUAIS DE EMISSÃO PARA O AR

2.1 Caracterização das Fontes Pontuais

Na Paper Prime existem 6 fontes pontuais de emissões para o ar que estão caracterizadas no Quadro V.1, tal como consideradas na Licença Ambiental da Paper Prime (LA n.º 659/2017) integrada no TUA n.º 20211125000438 emitido em 04.12.2024.

Acrescem ainda 4 pontos de exaustão de vapor e de ar húmido, excluídas do REAR- Regime das emissões para o ar.

Quadro V.1 – Caracterização das fontes de emissão pontual

Código	Fonte	Ponto de Emissão	Potência	Regime de Emissão	Altura (m)	Diâmetro (m)	Combustível	Actividade
FF1	Caldeira de vapor	Chaminé	6,975 MWt	Contínuo	23	0,73	Gás Natural	Produção de Vapor
FF2	Sistema de secagem (*hood*)	Chaminé	5,6 MWt	Contínuo	23	1,00	Gás Natural	Secagem de Papel
FF3	Sistema de despoeiramento	Chaminé	n.a.	Contínuo	23	1,15	n.a.	Produção de Papel
FF4	*Hotte* do laboratório	Chaminé	n.a.	Esporádico	7,5	0,15	n.a.	Análises laboratoriais
FF5	Gerador de emergência	n.a.	0,176 MWe	Esporádico	-	-	Gasóleo	Fornecimento energia eléctrica
FF6	Gerador de emergência	n.a.	0,567 MWe	Esporádico	-	-	Gasóleo	idem
FF7	Exaustão de vapor da caldeira (fonte excluída do REAR)	Chaminé	n.a.	Intermitente	23	0,25	n.a.	Ventilação técnica de sistemas auxiliares pressurizados

(continua)

Quadro V.1 – Caracterização das fontes de emissão pontual (cont.)

Código	Fonte	Ponto de Emissão	Potência	Regime de Emissão	Altura (m)	Diâmetro (m)	Combustível	Actividade
FF8	Exaustão bomba de vácuo 1 (fonte excluída do REAR)	Chaminé	n.a.	Contínua	23	0,50	n.a.	Ar húmido da ventilação operacional da bomba de vácuo
Ff9	Exaustão bomba de vácuo 2 (fonte excluída do REAR)	Chaminé	n.a.	Contínua	23	0,50	n.a.	idem
FF10	Ventilação do circuito águas brancas (fonte excluída do REAR)	Chaminé	n.a.	Contínua	23	0,80	n.a.	Ar húmido da desaeração do circuito fechado de águas da máquina de papel.

n.a. – não aplicável

De acordo com a verificação efectuada, as chaminés cumprem as alturas regulamentares (ver ponto 2.2 e Anexo V.1). Na Figura V.1 está indicada a localização das fontes.

Figura V.1 – Localização das fontes de emissão pontual



De salientar que o sistema de despoeiramento associado à fonte FF3 se destina a minimizar a libertação de emissões difusas de partículas da máquina de papel, dispondo de vários pontos de aspiração de ar, ou seja, no *pulper* de desintegração de quebras e nas secções de formação da folha, secagem e de enrolamento do papel, ligados por tubagem a um lavador de gases (*wet scrubber*), que tem uma eficiência de remoção de partículas superior a 98%.

Conforme a LA n.º 659/2017, integrada no TUA20211125000438, o controlo da emissão de poluentes nas fontes pontuais é realizado duas vezes por ano, cujos resultados obtidos em 2024 e os respectivos VLE estão indicados no Quadro V.2.

Quadro V.2 – Resultados da monitorização das fontes pontuais FF1 a FF3, em 2024 (mg/Nm³)

Parâmetro	1.ª Medição (15.04.24)	2.ª Medição (11.07.24)	VLE TUA 20211125000438
FF1 (3% de O_2)			
NOx como NO_2	122,1	149,7	300/200 (1)
COV como C	< 1,97	<1,92	200
FF2 (18% de O_2)			
NOx como NO_2	29,3	30,8	500
COV como C	46,4	8,0	200
FF3 (% real de O_2)			
Partículas	2,1	2,6	150

(1) 300 mg/Nm³ até 31.12.2024

Assim, de acordo com os resultados obtidos, verificou-se o cumprimento dos VLE definidos na LA n.º 659/2017, integrada no TUA20211125000438.

Existe ainda uma chaminé, designada FF4, associada à *hotte* do laboratório, cuja altura é superior a 2 m do edifício onde se localiza.

A *hotte* do laboratório funciona cerca de 1,3 horas por dia (474,5 horas por ano) e o caudal do respectivo ventilador de exaustão é muito reduzido (530 m³/h), pelo que são expectáveis emissões muito reduzidas de poluentes. Mesmo assim, optou-se por caracterizar as emissões da *hotte*, por laboratório acreditado em 10.01.2022, cujos resultados, comunicados à CCDR Centro em 3 de Junho de 2024, estão indicados no Quadro V.3.

Quadro V.3 – Resultados da monitorização da fonte FF4 (hotte do laboratório)

Parâmetro	2021	VLE* (comparativos)
Caudal seco, Nm³/h	517	-
O_2, %	21	-
Temperatura, °C	24	-
NOx como NO_2, mg/Nm³	< 4,1	500
NOx como NO_2, kg/h	< 0,002	-
SO_2, mg/Nm³	< 10,5	500
SO_2, kg/h	< 0,005	-
COV como C, mg/Nm³	7,1	200
COV como C, kg/h	0,0037	-
Partículas, mg/Nm³	< 1,4	150
Partículas, kg/h	< 0,0007	-
H_2S, mg/Nm³	< 2,9	5
H_2S, kg/h	< 0,002	-

* VLE meramente comparativos tendo em conta a aplicabilidade à fonte fixa do ponto 8 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de Julho

Assim, os resultados da monitorização efectuada na chaminé da *hotte* do laboratório comprovam que são desprezáveis as respectivas emissões.

Existem ainda dois geradores Diesel de emergência na Paper Prime (FF5 e FF6), que utilizam gasóleo como combustível e que funcionam geralmente apenas em testes, os quais não estão sujeitos a monitorização e a VLE.

No Quadro V.4 estão indicadas as emissões anuais de poluentes em 2024 na Paper Prime, incluindo as de CO_2 fóssil de acordo com o regime CELE.

Quadro V.4 – Emissões anuais das fontes pontuais

Parâmetro	Emissões
Partículas, t/ano	1,4
NOx como NO_2, t/ano	11,2
COV, t/ano	6,1
CO_2, kt/ano	10,9

2.2 Verificação do Cumprimento da Altura Mínima Regulamentar das Chaminés

A verificação do cumprimento da altura mínima regulamentar das chaminés da Paper Prime foi apresentada à entidade licenciadora em 31.01.2019, na sequência da solicitação efectuada pelo ofício com ref.ª DAA2928/18, de 28.12.2018 (em anexo).

No âmbito do processo de licenciamento/regularização da capacidade instalada da máquina de papel, forma solicitados esclarecimentos sobre o documento, através do ofício com ref.ª S047751-202107-DLUA, de 27.07.2021 (ponto 52), tendo sido apresentada uma reformulação do estudo, que incluiu a revisão do cálculo da altura das chaminés (Hp), considerando os caudais máximos das fontes com combustão (FF1 e FF2) e a capacidade de ventilação das fontes sem combustão (FF3). Foi também demonstrado que a chaminé FF4 cumpre o artigo 26.º, nº 8, do REAR.

Dado que este processo foi encerrado, não ocorreu a conclusão do processo de aprovação da altura das chaminés.

Em 28.06.2023, a Paper Prime enviou novamente à entidade licenciadora (CCDRC) o referido estudo e ainda as plantas de localização das fontes fixas, incluindo a identificação de obstáculos num raio de 300 metros, tendo solicitado a aprovação do estudo.

Pese embora as várias diligências subsequentes, não foi ainda possível obter a validação e aprovação da altura proposta para as chaminés, pelo que se anexam os documentos necessários (Anexo V.1) e se solicita essa aprovação.

3. FONTES DIFUSAS E CONTROLO DAS EMISSÕES

No estabelecimento da Paper Prime identificam-se pontos de emissões difusas na preparação da pasta, na máquina de papel, rebobinadora e em tanques da ETARI, como indicado no quadro seguinte.

Quadro V.5 – Emissões difusas

Código	Origem da emissão	Poluente	Sistemas de controlo
ED1	Preparação de pasta (tinões, tanques)	Partículas	. Emissões despiciendas, dispensando controlo
ED2	Máquina de papel e rebobinadora	Partículas	. Captação e canalização para sistema de tratamento (*scrubber*)
ED3	Tanques de águas residuais e de lamas da ETARI	H_2S, COV	. Arejamento do tanque de homogeneização . Introdução de etapa de digestão aeróbia das lamas

Máquina de Papel (ED2)

Tal como já foi referido, a máquina de papel e a rebobinadora dispõe de um sistema de captação e tratamento, por lavador de gases, das emissões difusas de partículas de vários pontos, ou seja, do *pulper* de desintegração de quebras e nas secções de formação da folha, secagem e de enrolamento do papel, pelo que estão minimizadas as emissões difusas para o ar ambiente do edifício da máquina de papel.

Para além disso, o fornecedor da máquina de papel garantiu a concentração máxima de PM_{10}, no ar ambiente, na envolvente da máquina de papel no interior do respectivo edifício, de 5 mg/m^3 (tolerância de ± 1 mg/m^3).

De forma a comprovar a garantia dada sobre a concentração de PM_{10} de 5 mg/m^3, foram efectuadas 3 campanhas de medições (testes), após a entrada em funcionamento normal da máquina de papel, cujos resultados estão indicados no Quadro V.6.

Quadro V.6 – Resultados das concentrações de PM_{10} na envolvente da máquina de papel (mg/m^3)

Local	1º. Teste	2º Teste	3.º Teste
Frente da sala de controlo (TS)	0,6	0,58	0,49
Frente da sala de controlo (DS)	0,2	0,19	0,21
Prensa aspirante (TS)	1,15	0,75	0,83
Prensa aspirante (DS)	0,2	0,2	0,23
Formação da folha (TS)	0,9	0,47	1,68
Formação da folha (DS)	0,12	0,23	1,77
Escada de acesso à capota (TS)	1,8	1,78	0,31
Escada junto às ligações de vapor (TS)	1,6	1,71	0,22
A montante da enroladora (TS)	0,3	0,31	0,54
A montante da enroladora (DS)	0,15	0,18	0,21
Na cabeça da enroladora (TS)	0,37	0,6	0,49
Na cabeça da enroladora (DS)	0,12	0,23	0,19

TS – No topo
DS – Em baixo

Para efeitos de enquadramento, as poeiras de papel geradas no processo enquadram-se, do ponto de vista da higiene ocupacional, na categoria de "Partículas não especificadas de outra forma", para as quais a NP 1796:2014, define Valores-Limite de Exposição, aplicáveis a médias ponderadas para uma jornada de trabalho de 8 horas (VLE-MP), de 10 mg/m³ para a fracção inalável (valor de referência) e 3 mg/m³ para a fracção respirável (valor preventivo).

Embora se reconheça que os dados recolhidos nas campanhas de medição e apresentados no quadro anterior correspondem a medições pontuais em locais que não estão rigorosamente assignados a postos de trabalho, pelo que não são directamente comparáveis aos VLE indicados acima, podem, no entanto, constituir uma referência adequada para o enquadramento da qualidade do ar no interior do edifício D da Paper Prime, expressa pelos dados referidos.

Todos os valores registados nos três ensaios (variando entre o mínimo de 0,12 mg/m³ e o máximo de 1,77 mg/m³) encontram-se significativamente abaixo dos limites da norma NP1796:2014. Mesmo considerando que não se trata de valores médios em 8 horas, a margem para esse tecto é extremamente elevada: o valor mais alto medido (1,77 mg/m³) representa menos de 20% do limite diário de 8 horas e está drasticamente abaixo dos tectos de curto prazo (30 a 50 mg/m³).

Os resultados obtidos evidenciam, assim, concentrações muito reduzidas de PM_{10} no ambiente interior, podendo concluir-se que, à data dos testes, os sistemas de exaustão e captação de poeiras da máquina de papel *tissue* encontravam-se a funcionar eficazmente, não sendo expectável que a componente residual das emissões difusas associadas determine uma degradação relevante da qualidade do ar no interior do edifício.

ETARI (ED3)

Como já referido em outros pontos deste documento, a Paper Prime implementou um conjunto de medidas com vista a reduzir as emissões difusas/odores na zona da ETARI, designadamente:

- Controlo das condições anóxicas no tanque de homogeneização, que levam à formação de gás sulfídrico, mediante a introdução de oxigénio presente no ar atmosférico, aspirado por 2 grupos submersíveis instaladas no fundo do tanque;
- Instalação de um sistema de digestão aeróbia de lamas em excesso, tendo em vista minimizar as emissões difusas decorrentes do armazenamento de lamas prévio à secagem. Para este objectivo, o tanque T-301 existente passou a receber as lamas em excesso provenientes do tanque MBR, ali tendo sido instalada uma rede de difusores de ar de bolha fina que fornecem o oxigénio necessário à digestão aeróbia das lamas, previamente ao seu envio para desidratação em centrífuga.

4. FONTES PONTUAIS E DIFUSAS COM O PROJECTO DE ALTERAÇÃO

Com o Projecto de Alteração não se introduzem novas fontes de emissão pontual, já que a caldeira eléctrica de produção de vapor não tem associada qualquer fonte de emissão.

O Quadro V.7 apresenta os caudais mássicos globais médios e específicos nas fontes FF1, FF2 e FF3 no ano de 2024 e a projecção para a capacidade nominal a licenciar, na base de 24 horas/dia e 365 dias/ano, que atendeu aos cenários de funcionamento das caldeiras de produção de vapor já indicados no Módulo III, relativo à energia.

Como seria expectável, as emissões da Paper Prime em termos de NOx e CO_2e são mais reduzidas com o Projecto de Alteração, nas condições da capacidade a licenciar, quando a caldeira eléctrica é utilizada no seu regime máximo de funcionamento. Os parâmetros partículas e COV, que se relacionam com as emissões nas fontes FF3 e FF2, respectivamente, mostram um aumento, em relação com o aumento da capacidade nominal, mas que pode ser considerado não significativo.

Quadro V.7 – Emissões para o ar à capacidade nominal licenciada e a licenciar, na base de 24 horas/dia e 365 dias/ano

Poluente (t/ano)	Ano 2024	Capacidade nominal licenciada (87,7 t/dia)	Capacidade nominal a licenciar (130 t/dia)			
			Cenário 1	Variação (%) (1)	Cenário 2	Variação (%) (1)
Partículas	1,4	1,3	2,0	53,8	2,0	53,8
NOx como NO_2	11,6	10,5	15,6	48,6	8,9	-15,2
COV	6,3	5,7	8,4	47,4	8,3	45,6
CO_2e	10 895	10 701	15 858	48,2	10 210	-4,6

Cenário 1 – produção energética integralmente a partir de gás natural
Cenário 2 – produção energética com integração da caldeira eléctrica, responsável por 80% do vapor produzido
(1) Variação em relação à capacidade licenciada

No campo das emissões difusas, as alterações introduzidas na ETARI para controlo de odores, já descrito no ponto anterior, contribuem para reduzir substancialmente estas emissões.

ANEXOS

Verificação da Conformidade Legal da Altura das Chaminés



Projecto de Alteração

Verificação do Cumprimento da Altura Regulamentar das Chaminés

Anexo VIII

(Rev.02)

Preparado por:

TECNINVEST 2 – Estudos de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação, Lda.
Av. Conde de Valbom, nº 18 B / 2º D
1050-068 Lisboa
Tel.: 217 159 482 / Fax: 217 159 486
www.tecninvest.com

T 230904

Projecto de Alteração da Paper Prime

Verificação do Cumprimento da Altura Regulamentar das Chaminés

Anexo VIII (Rev.02)

Índice Geral

Pág.

1. CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS 1

2. ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES 1

3. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL 2

3.1 Localização 2

3.2 Áreas Ocupadas e Zonamento 3

3.3 Trabalhadores e Regime de Funcionamento 3

3.4 Actividades Desenvolvidas 3

4. FONTES PONTUAIS DE EMISSÃO PARA O AR 6

5. AVALIAÇÃO DA ALTURA DAS CHAMINÉS 7

5.1 Metodologia 7

5.2 Aplicação ao Caso em Apreço 8

ANEXOS

. Anexo I – Aplicação do Algoritmo de Cálculo da Altura Regulamentar das Chaminés

. Anexo II – Desenho PD-04– Fontes de Emissão para o Ar e Obstáculos na Vizinhança

. Anexo III – Ofício com ref.ª DAA2928/18, de 28.12.2018

Lisboa, 20 de Outubro de 2026

VISTOS:

Engª Maria da Luz Franco
[Directora de Projecto]

Índice de Quadros

Pág.

Quadro 1 – Fontes pontuais de emissão para a atmosfera 6
Quadro 2 – Características das fontes de emissão FF1 a FF3 7
Quadro 3 – Características das fontes de emissão FF4 a FF6 7
Quadro 4 – Dimensões das chaminés em avaliação 9
Quadro 5 – Distância (metros) entre as chaminés 9
Quadro 6 – Condições de funcionamento das chaminés 9
Quadro 7 – Altura e dimensões em planta dos obstáculos na vizinhança das chaminés 10
Quadro 8 – Obstáculos em relação às fontes em avaliação 11
Quadro 9 – Altura regulamentar com base nos obstáculos próximos 11
Quadro 10 – Altura regulamentar com base nas emissões de poluentes 12
Quadro 11 – Altura regulamentar final e altura real (m) das chaminés 12

Índice de Figuras

Pág.

Figura 1 – Localização da unidade industrial 2
Figura 2 – Edifícios e zonas da Paper Prime 3
Figura 3 – Diagrama de Processo na Paper Prime 4
Figura 4 – Máquina de Papel 5
Figura 5 – Localização das fontes de emissão pontual 6
Figura 6 – Área de vizinhança das chaminés das fontes FF1 a FF3 10

Índice de Fotos

Pág.

Foto 1 – Vista da chaminé associada à fonte FF4 e do edifício onde se insere 9

1. CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS

O regime jurídico à prevenção e controlo das emissões gasosas encontra-se estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, e respectivas Portarias regulamentadoras.

Nos termos deste diploma, a descarga de poluentes para a atmosfera deve ser efectuada através de uma chaminé com uma altura que assegure uma adequada dispersão dos poluentes, sendo o respectivo valor mínimo determinado de acordo com a metodologia estabelecida na Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho.

O presente documento constitui a justificação técnica do cumprimento dos requisitos regulamentares aplicáveis à altura das chaminés existentes na unidade industrial da Paper Prime, tendo por base a metodologia de cálculo estabelecida na referida Portaria.

No Capítulo 2 efectua-se o enquadramento do estudo, incluindo um resumo das circunstâncias que antecederam a elaboração da presente versão do documento.

No Capítulo 3 apresenta-se uma caracterização sucinta da unidade industrial da Paper Prime, e no Capítulo 4 descrevem-se as fontes pontuais de emissão de poluentes para a atmosfera.

O Capítulo 5 tem por objecto a determinação da altura regulamentar das chaminés, descrevendo-se, de forma detalhada, a metodologia de cálculo e os pressupostos adoptados, procedendo-se em seguida à avaliação de conformidade da altura real das chaminés.

2. ENQUADRAMENTO E ANTECEDENTES

A Paper Prime dedica-se à produção de bobinas de papel *tissue*, com o código de actividade económica principal 17120 – Fabricação de Papel e Cartão, excepto canelado, cuja entidade licenciadora é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C).

O estabelecimento industrial dispõe do Título de Exploração n.º 18040/2018-1, emitido pela entidade licenciadora em 29.03.2018, e de Licença Ambiental (LA n.º 659/0.0/2017), emitida em 11.04.2017, com validade até 11.04.2027. No entretanto, esta LA foi integrada no TUA n.º 20211125000438 emitido em 04.12.2024, por motivo de renovação dos TURH da unidade industrial, mantendo-se válida excepto nos pontos 2.2.1 - Emissões para o Ar, 2.2.2 – Emissões de águas residuais e pluviais, 3 – MTD a implementar e 7 – Encerramento e desmantelamento/desactivação definitiva, que foram substituídos pelas correspondentes secções do novo título.

A unidade industrial está licenciada para uma capacidade nominal de produção de 87,7 t/ano (32 021 t/ano), estando presentemente em curso um projecto de alteração, cujo principal objectivo é licenciar a capacidade nominal realmente instalada na máquina de papel existente (130 t/dia), incorrectamente declarada no processo de licenciamento inicial da instalação. Objectiva-se, ainda, licenciar outras alterações já concretizadas e a concretizar no estabelecimento, designadamente:

- Instalação de um parque solar fotovoltaico na cobertura dos edifícios fabris e no solo, no interior da propriedade da Paper Prime;
- Instalação de uma prensa de sapata na máquina de papel com o objectivo de melhorar o processo de secagem da folha, o que permite aumentar a capacidade de produção de papel;
- Optimização da ETARI, com introdução de tratamento por membranas (MBR) e, posteriormente, a instalação de sistema de arejamento no tanque de homogeneização e de uma etapa de digestão aeróbia no tratamento de lamas para controlo das emissões difusas;
- Relocalização do parque de resíduos PA1;
- Instalação de uma nova caldeira de produção de vapor, eléctrica, no quadro da descarbonização da unidade industrial;
- Construção de uma unidade de tratamento de águas, associado ao novo sistema de abastecimento de água da Paper Prime, incluindo a instalação de uma captação de água na albufeira do Fratel

(rio Tejo) e respectiva conduta elevatória, no quadro da flexibilização das origens de água de abastecimento da unidade industrial.

A verificação do cumprimento da altura mínima regulamentar das chaminés da Paper Prime foi apresentada à entidade licenciadora em 31.01.2019, na sequência da solicitação efectuada pelo ofício com ref.ª DAA2928/18, de 28.12.2018 (ver documento em anexo).

No âmbito do processo de licenciamento/regularização da capacidade instalada da máquina de papel, foram solicitados esclarecimentos sobre o documento, através do ofício com ref.ª S047751-202107-DLUA, de 27.07.2021 (ponto 52), tendo sido apresentada uma reformulação do estudo, que incluiu a revisão do cálculo da altura das chaminés (Hp), considerando os caudais máximos das fontes com combustão (FF1 e FF2) e a capacidade de ventilação das fontes sem combustão (FF3). Foi também demonstrado que a chaminé FF4 cumpre o artigo 26.º, nº 8, do REAR.

Dado que este processo foi encerrado, o procedimento de aprovação da altura das chaminés não foi finalizado.

Em 28.06.2023, a Paper Prime enviou novamente à entidade licenciadora (CCDRC) o referido estudo e ainda as plantas de localização das fontes fixas, incluindo a identificação de obstáculos num raio de 300 metros, tendo solicitado a aprovação do estudo.

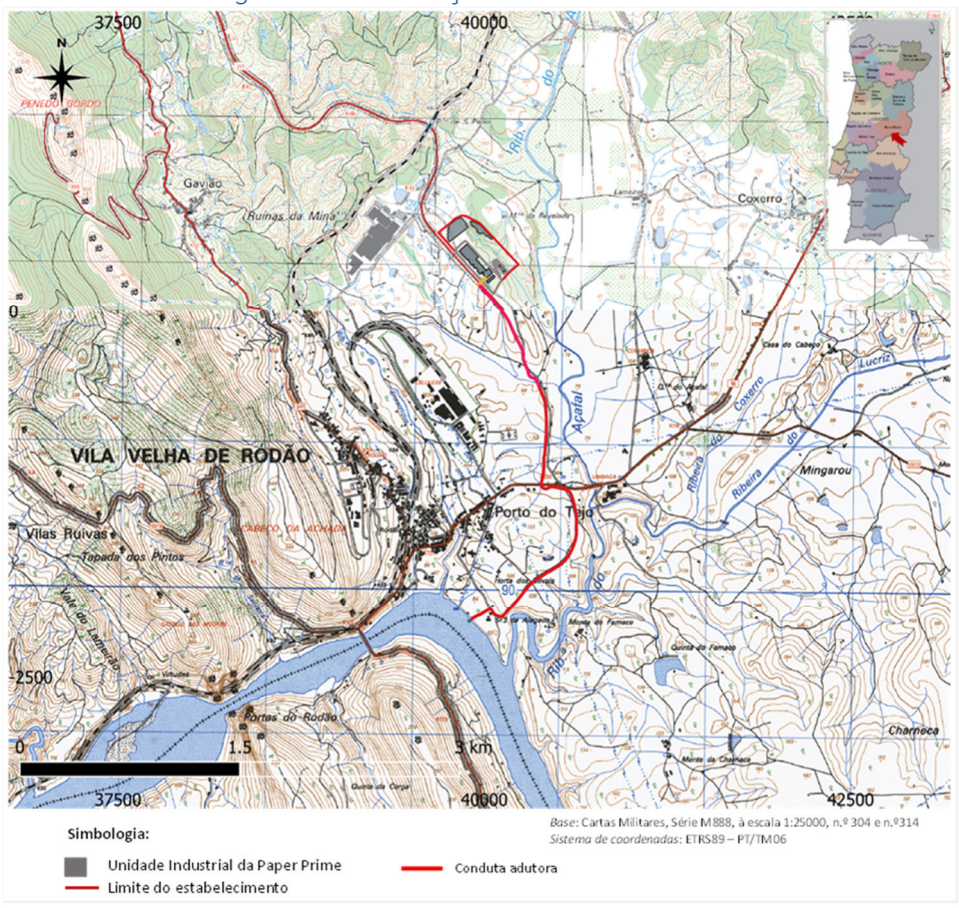
Pese embora as várias diligências subsequentes, não foi ainda possível obter a validação e aprovação da altura proposta para as chaminés**, situação que se pretende regularizar no âmbito do procedimento de licenciamento em curso.**

3. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL

3.1 Localização

A Paper Prime localiza-se no concelho de Vila Velha de Ródão, à Estrada Nacional n.º 241, como se pode visualizar na Figura 1 seguinte.

Figura 1 – Localização da unidade industrial



3.2 Áreas Ocupadas e Zonamento

A unidade industrial da Paper Prime ocupa uma área total de 132 910 m^2, implantando-se no terreno da forma que se mostra na Figura 2.

Assim, estão definidas 4 zonas onde se desenvolvem as actividades principais e auxiliares do estabelecimento industrial, designadamente:

- A 1.ª zona está reservada para o acesso e estacionamento de veículos, onde se localizam o Edifício A – Administrativo e o Edifício B – Portaria;
- A 2.ª zona, dedicada à preparação da pasta e ao fabrico de papel, compreende o Edifício C – Matérias-Primas e o Edifício D – Produção;
- A 3.ª zona destina-se ao armazenamento de produto acabado e expedição, correspondendo ao Edifício E – Armazém e cais coberto;
- A 4.ª zona refere-se à estação de tratamento de águas residuais (ETARI), compreendendo o Edifício F de apoio à unidade de tratamento.

As fontes de emissão para o ar localizam-se no edifício D-Produção.

Figura 2 – Edifícios e zonas da Paper Prime



3.3 Trabalhadores e Regime de Funcionamento

O estabelecimento funciona em regime de 3 turnos, operando 7 dias por semana e 350 dias/ano e emprega um total de 53 trabalhadores.

3.4 Actividades Desenvolvidas

3.4.1 Processo de Fabrico de Papel

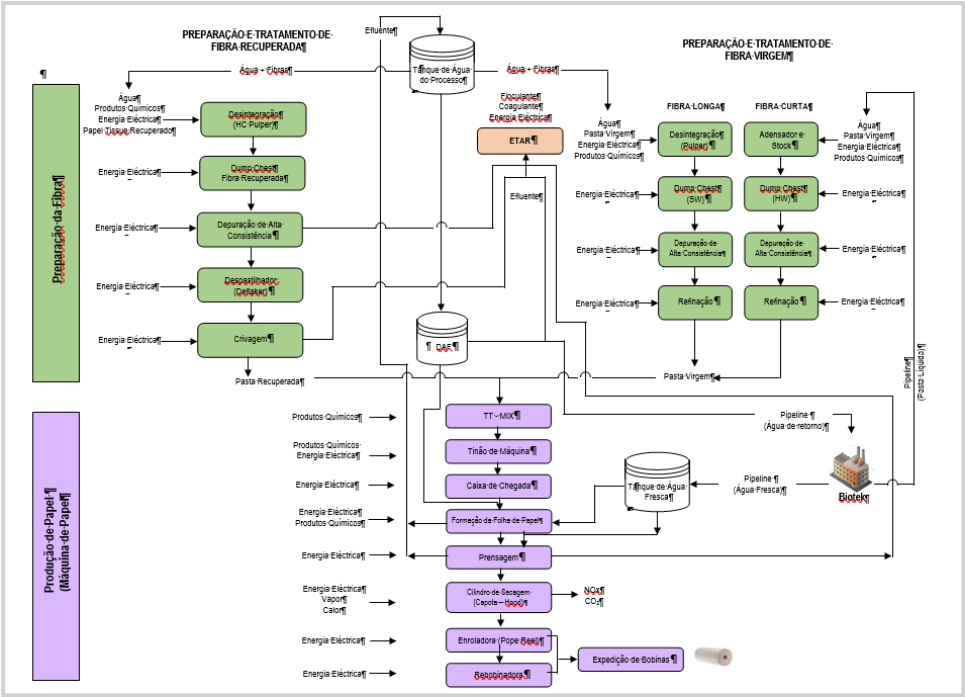
O processo de fabrico de papel *tissue* na Paper Prime utiliza, como matéria-prima principal, pasta de fibra curta branqueada, proveniente por tubagem (*pipeline*) da Biotek, pasta de fibra longa recebida do exterior em fardos e ainda desperdícios de papel de apara interna e apara externa, esta última oriunda da transformação de papel *tissue* no exterior, neste caso recebida em fardos.

O processo produtivo é constituído por 5 etapas distintas (ver Figura 3):

- Recepção e tratamento da pasta de fibra curta;
- Preparação e tratamento da pasta de fibra longa;
- Preparação e tratamento da fibra recuperada (apara);
- Produção de papel;
- Rebobinagem do papel produzido.

A pasta de fibra curta recebida da Biotek por *pipeline* dedicado, entra num adensador localizado na Paper Prime, que tem como finalidade o aumento da consistência da pasta. A água separada neste equipamento é reenviada também por *pipeline* para a Biotek.

Figura 3 – Diagrama de Processo simplificado



O circuito de recepção e tratamento da pasta de fibra curta inclui adensador e torre de armazenagem de pasta, depurador (para remoção de impurezas), despastilhador (para separar as fibras na pasta) e misturador.

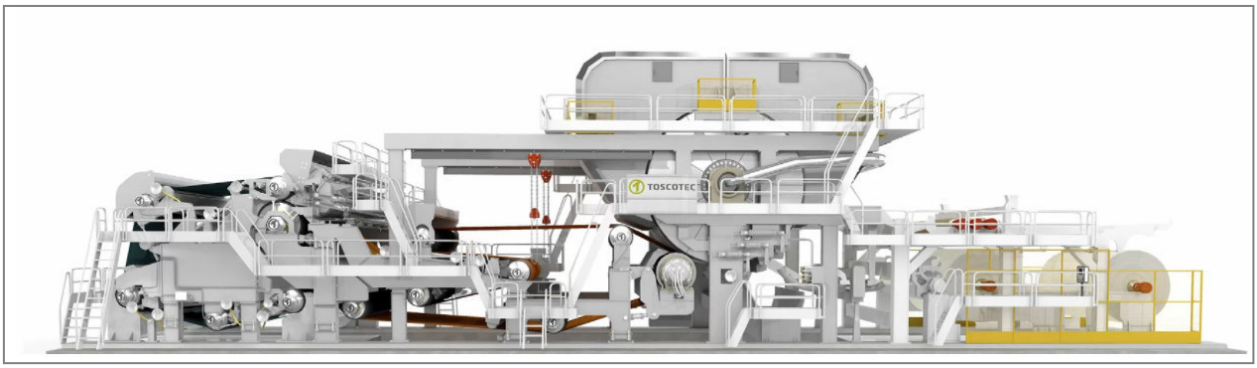
A linha de preparação de pasta de fibra longa, sendo uma linha convencional, pode utilizar-se na preparação e tratamento da pasta de fibra longa ou, no caso de falha do fornecimento de pasta através do pipeline, na preparação da pasta de fibra curta recebida em fardos. É constituída por um desintegrador de fardos (*pulper*), depurador (para remoção de impurezas), refinador (para melhorar as características mecânicas das fibras) e misturador.

Por sua vez, a fibra recuperada (apara) é desintegrada num *pulper*, depurada e crivada (para remoção de impurezas), despastilhada (para separação das fibras) e homogeneizada.

Após tratamento, a pasta é alimentada à máquina de papel, que dispõe essencialmente de rolo formador da folha de papel, prensa e secador para remoção de água, e enroladora do papel em bobinas.

A folha de papel é formada à superfície de um cilindro, seguindo para um rolo-prensa, onde, por acção de um sistema de vácuo no interior do cilindro, a água é removida. Em seguida, a folha é encaminhada para a superfície de um outro cilindro (do tipo Yankee), aquecido com vapor que circula no seu interior, promovendo a secagem da folha.

Figura 4 – Máquina de Papel



O calor necessário à fase de secagem de papel é fornecido por vapor de água, produzido numa caldeira a gás natural, bem como por ar quente, o qual é aquecido com a queima de gás natural no secador.

As bobinas de papel são transportadas por ponte rolante para a rebobinadora, de forma a produzir bobinas de diferentes formatos, seguindo depois as bobinas para o armazém, antes de serem expedidas.

Para minimizar o consumo de água fresca, a máquina de papel dispõe de um sistema de recuperação de água e de fibras para o processo, com base na utilização de um flotador.

3.4.2 Sistemas Auxiliares

Para além da área de produção anteriormente descrita, existem ainda actividades complementares, necessárias ao processo produtivo principal, tais como, tratamento de efluentes, produção de energia (vapor e electricidade), água desmineralizada e tratamento de condensados, ar comprimido geral e de instrumentos. Abaixo, descrevem-se sucintamente os sistemas auxiliares principais.

Sistema de tratamento de águas residuais industriais e domésticas: integra as etapas de gradagem, homogeneização/equalização, tamisagem, tratamento biológico com remoção de matéria orgânica e nutrientes e separação dos sólidos através de membranas de microfiltração (MBR), incluindo uma zona anóxica para desnitrificação e uma zona aeróbia para remoção de matéria orgânica e nitrificação. O tratamento da fase sólida compreende um sistema de digestão aeróbia das lamas em excesso e a sua desidratação por centrifugação. O sistema dispõe ainda de meios de monitorização e controlo dos principais parâmetros de funcionamento. O efluente tratado na ETARI é encaminhado através de pipeline para o emissário de águas residuais tratadas da Biotek, sendo posteriormente descarregado no rio Tejo, ao abrigo da licença de rejeição aplicável.

Sistema de tratamento das águas residuais domésticas: em unidade compacta do tipo SBR, dimensionada para 4,5 m³/dia, cujo efluente é posteriormente encaminhado para o mesmo sistema de descarga das águas industriais.

UPAC fotovoltaica: constituída por 9 625 módulos, com potência instalada de 3 540,53 kWp e produção máxima estimada de 5 628 MWh/ano, destinada ao autoconsumo da unidade industrial.

Produção de energia térmica: inclui uma caldeira a gás natural de 6,975 MW e queimadores da capota do cilindro Yankee com potência total de 5,6 MW. Está também em funcionamento/comissionamento uma nova caldeira eléctrica de 2,7 MW, destinada a assegurar cerca de 65% das necessidades de vapor da fábrica.

Sistema de arrefecimento: associado às três bombas de vácuo da produção de papel *tissue*, utiliza uma torre evaporativa de circuito aberto, com caudal nominal de água de 54 m³/h e potência de 11 kW. O sistema inclui recirculação de água, reposição por perdas de evaporação, tratamento químico e controlo de *Legionella*.

4. FONTES PONTUAIS DE EMISSÃO PARA O AR

Na Paper Prime existem 6 fontes pontuais de emissões para o ar que estão caracterizadas no Quadro 1, tal como consideradas na Licença Ambiental da Paper Prime (LA n.º 659/2017) integrada no TUA n.º 20211125000438, emitido em 04.12.2024.

Quadro 1 – Fontes pontuais de emissão para a atmosfera

Código	Fonte	Ponto de Emissão	Actividade
FF1	Caldeira de vapor	Chaminé	Produção de vapor
FF2	Sistema de secagem (*hood*)	Chaminé	Secagem de papel
FF3	Sistema de despoeiramento	Chaminé	Fabrico de papel
FF4	*Hotte* do laboratório	Chaminé	Análises laboratoriais
FF5	Gerador de emergência	-	Fornecimento energia eléctrica
FF6	Gerador de emergência	-	idem

A localização dessas fontes está indicada na Figura 5 e no Desenho incluído no Anexo II deste documento.

Figura 5 – Localização das fontes de emissão pontual



Os quadros seguintes mostram as características principais dos sistemas associados aos pontos de emissão FF1 a FF6.

Quadro 2 – Características das fontes de emissão FF1 a FF3

	Ponto de emissão FF1	Ponto de emissão FF2	Ponto de emissão FF3
Altura (m)	23	23	23
Diâmetro (m)	0,73	1,0	1,15
Fonte	Caldeira	Queimadores da capota do cilindro Yankee	Lavador (*scrubber*)
Função no processo	Geração de vapor para a secagem da folha de papel	Secagem da folha de papel	Abatimento de poeiras captadas na máquina de papel e rebobinadora
Regime de funcionamento	Contínuo	Contínuo	Contínuo
Potência térmica (MW)	6,975	5,6	-
Combustível	Gás natural	Gás natural	-
Sistemas de tratamento associados	Queimadores de baixa emissão de NOx	Queimadores de baixa emissão de NOx	-

Quadro 3 – Características das fontes de emissão FF4 a FF6

	Ponto de emissão FF4	Ponto de emissão FF5	Ponto de emissão FF6
Altura (m)	7,5	-	-
Diâmetro (m)	0,15	-	-
Fonte	Hotte do laboratório	Gerador de emergência	Gerador de emergência
Função no processo	Captação e exaustão de gases associados a procedimentos laboratoriais	Fornecimento de energia eléctrica em caso de falha na rede	Fornecimento de energia eléctrica em caso de falha na rede
Regime de funcionamento	Esporádico	Esporádico	Esporádico
Potência (MWe)	-	0,176	0,567
Combustível	-	Gasóleo	Gasóleo
Sistemas de tratamento associados	-	-	-

5. AVALIAÇÃO DA ALTURA DAS CHAMINÉS

5.1 Metodologia

A metodologia adoptada para a verificação da conformidade legal da altura das chaminés das fontes indicadas nos Quadros 4 a 11 baseia-se no algoritmo estabelecido na já referida Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho.

A metodologia baseia-se na determinação da altura da chaminé como o valor mais desfavorável de entre dois determinados sob a perspectiva dos obstáculos próximos e a perspectiva das cargas mássicas emitidas, quer pela chaminé em causa, quer por outras que com ela se mostrem dependentes.

Sob o ponto de vista dos obstáculos próximos, a altura da chaminé é determinada pela formulação seguinte:

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

Sendo:

D – Distância, em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo próximo;

h_0 – Altura do obstáculo próximo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

O valor de Hc a considerar é determinado para o obstáculo mais desfavorável de entre os que cumprem a condição de proximidade.

Sob o ponto de vista das características das emissões para a atmosfera, a altura da chaminé é determinada através da expressão seguinte:

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

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

Sendo:

Q – Caudal volúmico dos gases emitidos;

ΔT –Diferença entre a temperatura dos gases emitidos e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé;

F – Coeficiente de correcção (F = 340 para gases, F = 680 para partículas);

Q – Caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado;

C – Diferença entre CR e CF, em que CR é a concentração de referência e CF é a concentração do poluente emitido.

Sempre que se verifique a emissão de mais de um poluente, determinam-se valores de *S* para cada um dos poluentes presentes no efluente gasoso.

A altura H_P é determinada tomando o maior valor de *S* obtido.

Se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar/verificar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo de H_P é corrigido de modo a ter em conta a cumulatividade das cargas poluentes emitidas.

A altura final da chaminé será o valor mais desfavorável de entre os dois valores anteriormente calculados.

5.2 Aplicação ao Caso em Apreço

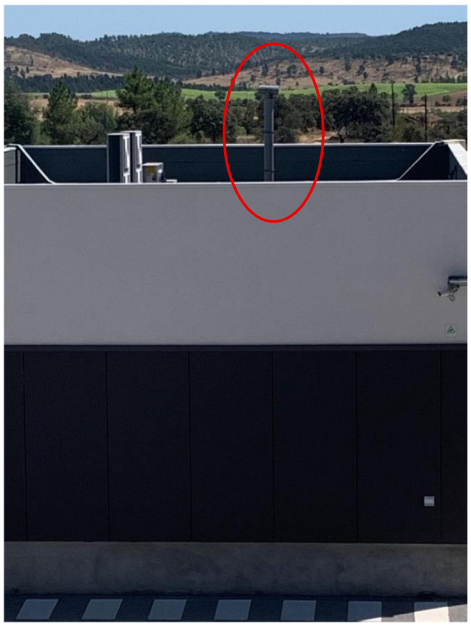
5.2.1 Considerações Justificativas

A verificação do cumprimento da altura regulamentar mediante o procedimento previsto na Portaria n.º 180-A/2018 respeita unicamente às fontes de emissão FF1 a FF3, não sendo aplicável às fontes FF5 e FF6, uma vez que estão associadas a geradores de emergência.

Relativamente à fonte FF4 – *Hotte* do laboratório, o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, indica, no seu artigo 26.º, n.º 8, que "No caso das hottes laboratoriais que não estão sujeitas a VLE [que é o caso], deve a cota máxima das respetivas chaminés ser sempre superior, em pelo menos um metro, à cota máxima do edifício onde estão instaladas.".

Tendo em consideração que a chaminé associada à fonte FF4 tem 7,5 metros de altura, relativamente ao solo, e que o edifício onde se implanta (edifício A – Administrativo) tem 5,5 metros, **cumpre-se** o requisito fixado no diploma em referência (ver Foto 1).

Foto 1 – Vista da chaminé associada à fonte FF4 e do edifício onde se insere



5.2.2 Dados de Base

Os dados de entrada para a aplicação do algoritmo de cálculo da altura regulamentar das chaminés das fontes FF1 a FF3 especificam-se abaixo.

⇨ Elementos dimensionais das chaminés, como sejam altura e diâmetro das fontes de emissão

Quadro 4 – Dimensões das chaminés em avaliação

Dimensões propostas	Chaminé		
	FF1	FF2	FF3
Altura, m	23	23	23
Diâmetro, m	0,73	1,0	1,15

⇨ As distâncias entre chaminés e entre estas e os obstáculos próximos foram determinadas com base na planta de implantação da unidade industrial em formato vectorial (ver quadro seguinte e Anexo I ao presente documento)

Quadro 5 – Distância (metros) entre as chaminés

	FF1	FF2	FF3
FF1	—	15,5	14,3
FF2	15,5	—	23,4
FF3	14,3	23,4	—

⇨ Dados sobre as emissões nas fontes em avaliação, como sejam velocidade, condições de temperatura, pressão, humidade e teor de oxigénio, foram retirados dos relatórios de monitorização de 2024. Os caudais volúmicos correspondem a valores máximos para as condições nominais de funcionamento dos equipamentos (caldeira, queimadores da capota do cilindro *Yankee* e *scrubber*).

Quadro 6 – Condições de funcionamento das chaminés

Fonte	Temperatura (°C)	Teor O_2 (%)	Teor H_2O (%)	Veloc. (m/s)	Caudal nominal (m^3/h)	Caudal nominal na base seca (Nm^3/h) (1)
FF1	152,5	3,4	13,8	6,5	19 337	10 456
FF2	204,0	15,4	39,6	11,6	40 708	13 145
FF3	31,5	21,0	1,5	20,8	97 200	85 881

(1) Condições PTN e teor de oxigénio de referência

➪ Outros dados de base

A temperatura média anual na área de análise foi retirada das normais climatológicas para a Estação Meteorológica de Castelo Branco no período 1971-1990 e os valores das concentrações no ar ambiente dos poluentes emitidos são os aconselhados para zonas urbanas/industriais constantes da Portaria n.º 190-A/2018.

5.2.3 Altura das Chaminés Tendo em Conta a Presença de Obstáculos Próximos

Um obstáculo é definido como próximo quando fica situado a uma distância da fonte de emissão até 300 m, e quando se verifique, simultaneamente:

$$- \quad L \geq 1 + \frac{14D}{300};$$

$$- \quad h_0 \geq \frac{D}{5};$$

Sendo:

h_0 – altura do obstáculo (m);

D – Distância (m), medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

L – Largura do obstáculo (m).

A Figura 6 seguinte mostra a imagem aérea da unidade industrial da Paper Prime e sua envolvente com a marcação do círculo de vizinhança das fontes FF1 a FF3, colocando-se em evidência que os **potenciais obstáculos** a considerar, na acepção da Portaria n.º 190-A/2018, se referem aos edifícios da Paper Prime e ao edifício Sul da Roclayer, tendo-se incluído no Quadro 7 a sua descrição e caracterização dimensional.

Figura 6 – Área de vizinhança das chaminés das fontes FF1 a FF3



Quadro 7 – Altura e dimensões em planta dos obstáculos na vizinhança das chaminés

Obstáculo	Altura (m)	Dimensões (L m x C m)
Edifício A - Administrativo	5,5	16,4 x 64,7
Edifício B - Portaria	4,0	6,4 x 7,1
Edifício C - Armazenagem de matérias-primas	11,0	26,8 x 40,4
Edifício D - Produção	15,5	45,2 x 1199
Edifício E - Armazém produto final	9,75	70,4 x 79,7
Edifício F - ETARI	6,6	12,0 x 35,0
Edifício Sul da Roclayer	17,2	30 x 80

No quadro seguinte indicam-se os elementos edificados que constituem obstáculo relativamente a cada uma das fontes de emissão em estudo, ou seja, cumprem cumulativamente as condições indicadas em 3.1.

Quadro 8 – Obstáculos em relação às fontes em avaliação

Fonte de emissão	Obstáculo						
	Edifício A - Administrativo	Edifício B - Portaria	Edifício C - Armazenagem de matérias-primas	Edifício D - Produção	Edifício E - Armazém produto final	Edifício F - ETARI	Edifício Sul da Roclayer
FF1	-	-	-	✓	-	-	-
FF2	-	-	-	✓	-	-	-
FF3	-	-	-	✓	-	-	-

Pela análise dos quadros anteriores é possível concluir que:

- Dentro da área de vizinhança das novas fontes, definida por um raio de 300 metros em torno da respectiva chaminé, apenas são abrangidos os edifícios da Paper Prime;
- Dos edifícios identificados, apenas o Edifico D (produção) da Paper Prime, onde se instalam as chaminés, constitui obstáculo às mesmas.

No quadro seguinte indicam-se os valores obtidos para Hc nas fontes em avaliação.

Quadro 9 – Altura regulamentar com base nos obstáculos próximos

Fonte	Hc (m)
FF1 – Caldeira de vapor	18,5
FF2 – Queimadores	18,5
FF3 – *Scrubber*	18,5

No Anexo I ao presente documento estão incluídos os cálculos relativos à estimativa de Hc para cada uma das fontes de emissão em estudo.

5.2.4 Altura das Chaminés Tendo em Conta as Características da Emissão de Poluentes

Foi verificada a dependência das chaminés em estudo com base no cumprimento dos seguintes requisitos:

- $d < h_i + h_j + 10$;
- $h_i > \frac{h_j}{2}$;
- $h_j > \frac{h_i}{2}$;

Em que:

d – Distância entre os eixos das chaminés em avaliação;

hi – Altura da chaminé i;

hj – Altura da chaminé j.

Os resultados da aplicação do algoritmo para o cálculo de Hp, incluídos no Anexo I, indica que existe dependência entre as três chaminés, dada a sua proximidade.

Refira-se que o estudo considerou os caudais volumétricos máximos, à **capacidade nominal do respectivo equipamento**, e as cargas mássicas foram determinadas para **o valor limite de emissão** aplicável à fonte, para cada um dos parâmetros em avaliação, colocando deste modo a avaliação numa perspectiva conservativa.

No quadro seguinte apresentam-se os valores de Hp para cada fonte em avaliação, constatando-se que se trata de valores muito inferiores aos estimados para Hc, pelo que a altura regulamentar final das chaminés será determinada pelos obstáculos existentes na envolvente, como se evidencia no ponto seguinte.

Quadro 10 – Altura regulamentar com base nas emissões de poluentes

Fonte de emissão	Hp (m)
FF1 – Caldeira de vapor	19,7
FF2 – Queimadores	19,6
FF3 – *Scrubber*	19,6

5.2.5 Conclusões

No quadro seguinte apresentam-se os valores determinados para a altura regulamentar (maior valor entre Hc e Hp) e a comparação com a altura real das chaminés.

Quadro 11 – Altura regulamentar final e altura real (m) das chaminés

Fonte de emissão	Hc	Hp	H regulamentar	H real	Avaliação
FF1 – Caldeira de vapor	18,5	19,7	19,7	23	Cumpre
FF2 – Queimadores	18,5	19,6	19,6	23	Cumpre
FF3 – *Scrubber*	18,5	19,6	19,6	23	Cumpre

Pelos resultados expressos anteriormente, pode afirmar-se, como conclusão geral, que as chaminés da unidade industrial da Paper Prime relativas às fontes FF1 a FF4 cumprem a altura determinada de acordo com os requisitos estabelecidos pela Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho.

ANEXOS

Anexo I

Aplicação do Algoritmo de Cálculo da Altura
Regulamentar das Chaminés

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho

Fonte FF1 (Caldeira de Vapor)

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições
ho >= D/5
L>= 1 + (14D)/300

ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança

	Edif. A	**Edif. B**	**Edif. C**	**Edif. D**	**Edif. E**	**Edif. F**	**Edif. Sul**
Nome	Administrativo	Portaria	Preparacão matérias-primas	Máquina Papel (MP)	Armazém produto acabado	ETARI+ETA	Roclayer
Cota do terreno na base da chaminé, m	110	110	110	110	110	110	110
altura do obstáculo, m	5.5	4	11	16	10	6.6	17.2
Cota do terreno na base do obstáculo, m	110	110	110	110	110	98	115
Altura do obstáculo (ho), m	5.5	4.0	11.0	15.5	9.8	-5.1	22.2
D, m	124.8	176.4	69.8	0.0	70.9	162.8	298.2
L, m	16.4	6.4	26.8	45.2	70.4	12.0	30.0
D/5	25.0	35.3	14.0	0.0	14.2	32.6	59.6
1 + (14D)/300	6.8	9.2	4.3	1.0	4.3	8.6	14.9
Existe obstáculo ?	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**	**VERDADEIRO**	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**18.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Hc	**18.5**						

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6
S = (F x q)/C
Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real
DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, ºK
(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)
q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
C Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)
Cr Conc. Refer.(Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)
Cf Concentração média anual ao nível do solo

	Zona Rural	Zona Urb/Ind.
Partículas, mg/m3	0.03	0.05
NOx, mg/m3	0.02	0.04
SO2, mg/m3	0.015	0.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**
Caudal dos gases (seco, a 3% O2), Nm3/h	10465	10465	10465
Humidade dos gases (valor medido), %	14	14	14
Temperatura dos gases (valor medido), ºC	153	153	153
Pressão dos gases (valor medido), kPa	100.5	100.5	100.5
Teo de O_2 (valor medido), %	3.4	3.4	3.4
Caudal nominal dos gases, m3/h	19336.7	19336.7	19336.7
Temperatura média anual, ºC	15.7	15.7	15.7
Diferencial de temperatura, DT	137	137	137
Factor de Correcção, F	680	340	340
Concentração poluentes (VLE), mg/Nm3 (3% O2)	0	200	0
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0.0	2.1	0.0
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	0	7116	0
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**0.0**	**7.2**	**0.0**
Hp = 7.2			

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência
D i a j < Hi + Hj + 10 m
Hi > Hj/2
Hj > Hi/2

	FF2		**FF3**	
Distância entre chaminés, m	15.47		14.26	
Caudal volúmico nominal dos gases, Nm^3/h	40708		85881	
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h	0.0		12.9	
Carga mássica máxima em NOx, kg/h	13.1		0.0	
Carga mássica máxima em SO_2, kg/h	0.0		0.0	
Temperatura dos gases, ºC	204.0		31.5	
Altura da chaminé	23		23	
Verificação				
D i a j < Hi + Hj + 10 m	56.0	VERDADEIRO	51.5	VERDADEIRO
Hi > Hj/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Hj > Hi/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Existe Dependência ?	**VERDADEIRO**		**VERDADEIRO**	

3.4 - Recálculo de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**
Caudal real dos gases total, Nm3/h	145926	145926	145926
Temperatura dos gases, ºC (ponderada pelos caudais volumicos das fontes dependentes)	96	96	96
Temperatura do ar média anual, ºC	15.7	15.7	15.7
Diferencial de temperatura, DT	80	80	80
Factor de Correcção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	13	15	0
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	87599	51809	0
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**19.7**	**15.1**	**0.0**

Valor final de Hp, m	**19.7**
4 - Altura regulamentar, m	**19.7**
5 - Altura real (m)	**23**
6 - Altura real da chaminé verifica o critério?	**Sim**

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho

Fonte FF1 (Sistema de Secagem da MP)

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições
ho >= D/5
L>= 1 + (14D)/300

ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança (codigo Planta Implantação - ver Anexo)

	Edif. A	**Edif. B**	**Edif. C**	**Edif. D**	**Edif. E**	**Edif. F**	**Edif. Sul**
Nome	Administrativo	Portaria	Preparacão matérias-primas	Máquina Papel (MP)	Armazém produto acabado	ETARI+ETA	Roclayer
Cota do terreno na base da chaminé, m	110	110	110	110	110	110	110
altura do obstáculo, m	5.5	4	11	16	10	6.6	17.2
Cota do terreno na base do obstáculo, m	110	110	110	110	110	98	115
Altura do obstáculo (ho), m	5.5	4.0	11.0	15.5	9.8	-5.1	22.2
D, m	113.2	162.6	58.2	0.0	82.3	147.5	288.0
L, m	16.4	6.4	26.8	45.2	70.4	12.0	30.0
D/5	22.6	32.5	11.6	0.0	16.5	29.5	57.6
1 + (14D)/300	6.3	8.6	3.7	1.0	4.8	7.9	14.4
Existe obstáculo ?	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**	**VERDADEIRO**	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**18.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Hc **18.5**

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6
S = (F x q)/C
Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real
DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, ºK
(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)
q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
C Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)
Cr Conc. Refer.(Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)
Cf Concentração média anual ao nível do solo

	Zona Rural	Zona Urb/Ind.
Partículas, mg/m3	0.03	0.05
NOx, mg/m3	0.02	0.04
SO2, mg/m3	0.015	0.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**
Caudal nominal seco dos gases, Nm3/h (18% O2 ref	26290	26290	26290
Humidade dos gases (valor medido), %	39.6	39.6	39.6
Temperatura dos gases (valor medido), ºC	204	204	204
Pressão dos gases (valor medido), kPa	100.7	100.7	100.7
Teo de O_2 (valor medido), %	15.4	15.4	15.4
Caudal nominal dos gases, m3/h	40708	40708	40708
Temperatura do ar média anual, ºC	15.7	15.7	15.7
Diferencial de temperatura, DT	188	188	188
Factor de Correcção, F	680	340	340
Concentração poluentes (VLE), mg/Nm3 (18% O2)	0	500	0
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0.0	13.1	0.0
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	0	44693	0
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**0.0**	**15.1**	**0.0**

Hp = 15.1

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência
D i a j < Hi + Hj + 10 m
Hi > Hj/2
Hj > Hi/2

	FF1		**FF3**	
Distância entre chaminés, m	15.47		23.42	
Caudal volúmico nominal dos gases, Nm3/h	19337		97200	
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h	0.0		12.9	
Carga mássica máxima em NOx, kg/h	2.1		0.0	
Carga mássica máxima em SO2, kg/h	0.0		0.0	
Temperatura dos gases, ºC	152.5		31.5	
Altura da chaminé	23		23	
Verificação				
D i a j < Hi + Hj + 10 m	56.0	VERDADEIRO	56.0	VERDADEIRO
Hi > Hj/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Hj > Hi/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Existe Dependência ?	**VERDADEIRO**		**VERDADEIRO**	

3.4 - Recálculo de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**
Caudal real dos gases total, Nm3/h	157245	157245	157245
Temperatura dos gases, ºC (ponderada pelos caudais volumicos das fontes dependentes)	91	91	91
Temperatura do ar média anual, ºC	15.7	15.7	15.7
Diferencial de temperatura, DT	75	75	75
Factor de Correcção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	13	15	0
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	87599	51809	0
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**19.6**	**15.1**	**0.0**

Valor final de Hp, m **19.6**

4 - Altura regulamentar, m **19.6**

5 - Altura real, m **23**

6 - Altura real da chaminé verifica o critério? **Sim**

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho
Fonte FF3 (Sistema de despoeiramento da MP)

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições
ho >= D/5
L>= 1 + (14D)/300

ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da Planta de Implantação- ver Anexo)

Nome	**Edif. A** Administrativo	**Edif. B** Portaria	**Edif. C** Preparacão matérias-primas	**Edif. D** Máquina Papel (MP)	**Edif. E** Armazém produto acabado	**Edif. F** ETARI+ETA	**Edif. Sul** Roclayer
Cota do terreno na base da chaminé, m	110	110	110	110	110	110	110
altura do obstáculo, m	5.5	4	11	16	10	6.6	17.2
Cota do terreno na base do obstáculo, m	110	110	110	110	110	98	115
Altura do obstáculo (ho), m	5.5	4.0	11.0	15.5	9.8	-5.1	22.2
D, m	136.6	185.8	81.6	0.0	59.3	164.6	294.4
L, m	16.4	6.4	26.8	45.2	70.4	12.0	30.0
D/5	27.3	37.2	16.3	0.0	11.9	32.9	58.9
1 + (14D)/300	7.4	9.7	4.8	1.0	3.8	8.7	14.7
Existe obstáculo ?	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**	**VERDADEIRO**	**FALSO**	**FALSO**	**FALSO**

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**18.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Hc **18.5**

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6
S = (F x q)/C
Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real
DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, ºK
(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)
q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
C Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)
Cr Conc. Refer.(Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)
Cf Concentração média anual ao nível do solo

	Zona Rural	Zona Urb/Ind.
Partículas, mg/m3	0.03	0.05
NOx, mg/m3	0.02	0.04
SO2, mg/m3	0.015	0.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**	
Caudal nominal dos gases (seco, % O2 real), Nm3/h	85881	85881	85881	
Humidade dos gases (valor medido), %	1	1	1	
Temperatura dos gases (valor medido), ºC	32	32	32	
Pressão dos gases (valor medido), kPa	101.5	101.5	101.5	
Teo de O_2 (valor medido), %	21.0	21.0	21.0	
Caudal nominal dos gases, m3/h	97200	97200	97200	
Temperatura do ar média anual, ºC	15.7	15.7	15.7	
Diferencial de temperatura, DT	16	16	16	**z**
Factor de Correcção, F	680	340	340	
Concentração poluentes (VLE), mg/Nm3 (% real O2)	150	0	0	
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	12.9	0.0	0.0	
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1	
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03	
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07	
S = (F x q)/C	87599	0	0	
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**27.6**	**0.0**	**0.0**	

Hp = 27.6

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência
D i a j < Hi + Hj + 10 m
Hi > Hj/2
Hj > Hi/2

	FF1		**FF2**	
Distância entre chaminés, m	14.3		23.4	
Caudal volúmico real dos gases, Nm3/h	19337		40708	
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h	0.0		0.0	
Carga mássica máxima em NOx, kg/h	2.1		13.1	
Carga mássica máxima em SO2, kg/h	0.0		0.0	
Temperatura dos gases, ºC	152.5		204.0	
Altura da chaminé	23		23	
Verificação				
D i a j < Hi + Hj + 10 m	56.0	VERDADEIRO	56.0	VERDADEIRO
Hi > Hj/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Hj > Hi/2	11.5	VERDADEIRO	11.5	VERDADEIRO
Existe Dependência ?	**VERDADEIRO**		**VERDADEIRO**	

3.4 - Recálculo de Hp

	Partículas	**NOx**	**SO2**
Caudal real dos gases total, Nm3/h	157245	157245	157245
Temperatura dos gases, ºC (ponderada pelos caudais volumicos das fontes dependentes)	91	91	91
Temperatura do ar média anual, ºC	15.7	15.7	15.7
Diferencial de temperatura, DT	75	75	75
Factor de Correcção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	13	13	0
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	87599	44693	0
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6	**19.6**	**14.0**	**0.0**

Valor final de Hp, m **19.6**

4 - Altura regulamentar, m **19.6**

5 - Altura real, m **23**

6- Altura real da chaminé verifica o critério? **Sim**

Anexo II

Desenho PD-04– Fontes de Emissão para o Ar e
Obstáculos na Vizinhança



LEGENDA

- LIMITE DA PAPER PRIME, S.A.
- REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS
- REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS
- REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS
- REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS RECIRCULADA
- REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS+INDUSTRIAIS
- TRAÇADO CONDUTA DE ÁGUA BRUTA PARA TRATAMENTO
- FF1 — FONTE PONTUAL DE EMISSÃO PARA O AR
- VIZINHANÇA DAS CHAMINÉS

- ETARI — ETAR COMPACTA — SEPARADORES DE HIDROCARBONETOS
- CAIXA DE VISITA DE ÁGUAS RESIDUAIS
- CAIXA DE VISITA CIRCULAR DE ÁGUAS RESIDUAIS
- CAIXA DE VISITA CIRCULAR DE ÁGUAS PLUVIAIS
- SUMIDOURO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO

PROJETOS NOVOS

- Parque de resíduos
- Projeto UPAC (Unidade de Produção em Autoconsumo) - painéis fotovoltáicos
- Caldeira Eletrica
- ETA

Requerente	PaperPrime	Desenhou	Desenho PD-04
Projecto	Projecto de Alteração	Verificou	Versão
Fase	Projecto de Execução	Aprovou	Data SET 2026
Desenho	Fontes de Emissão para o Ar e Obstáculos na Vizinhança		
	Sistema de Projecção ETRS89-PT-TM06	Escala 1/2000 e 1/10000	

\\192.168.0.254\Engenharia\MARKETING\LOGOS\SOCIGENE - Novo.jpg

Anexo III

Ofício com ref.ª DAA2928/18, de 28.12.2018

Ministério do Planeamento e das Infraestruturas
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

C/ Aviso de recepção

À
Paper Prime, S.A.
Zn Industrial Nº 1
6030-245 Vila Velha de Ródão

Sua referência	Sua comunicação de	Nossa referência	Data
Correio eletrónico	2018-12-19	DAA 2928/18 Proc: EMG_2016_0010_051104 ID 78207	28 DEZ. 2018

ASSUNTO: Estudo de dimensionamento de Chaminés do Estabelecimento: Paper Prime, S.A. sito em Estrada Nacional 241 - Vila Velha de Ródão - Vila Velha de Ródão.

Na sequência da análise do Estudo de dimensionamento de chaminés apresentado, somos a informar V. Exa que o mesmo não foi elaborado de acordo com metodologia aplicável, nomeadamente no que diz respeito aos seguintes elementos:

- Para o cálculo da altura "Hp" os valores de "Q" e "q" estão incorretos;
- O cálculo de "Hp" terá de ser efetuado com base nos caudais mássicos máximos passíveis de emissão, ou seja, os caudais de poluentes correspondentes a concentrações iguais às dos Valores Limite de Emissão aplicáveis e à capacidade de funcionamento nominal e não com os resultados de monitorizações efetuadas;
- O caudal volúmico "Q" deve ser obtido através do caudal dos equipamentos (ventiladores) para as fontes de emissão sem combustão, e através da potência do equipamento para as fontes de emissão com combustão;
- Deverão ser apresentados os VLE's utilizados no cálculo de Hp;
- Deverá ser calculado o HP corrigido para as fontes de emissão cadastro n.ºs 12856 e 12857;
- O Quadro 3 não se encontra correto, mais concretamente a conclusão relativa à condição "H0>D/5".

Pelo exposto, deverá V. Exa. apresentar a esta CCDR nova versão do relatório de dimensionamento das chaminés, adequadamente corrigido, no prazo de vinte dias úteis contados a partir da data de receção da presente notificação.

Informa-se ainda que devem ser enviados registos da correção da configuração das chaminés das fontes de emissão cadastro n.ºs 12857 e 12858.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora de Serviços

(Dra. Ana Maria Martins Sousa)
Ana Sousa
Diretora de Serviços
Delegação de competências
Despacho 2721-H/2016,
de 23/11/2015

(DAA) -20995/18

ccdrc
comissão de coordenação
e desenvolvimento regional
do centro

MINISTÉRIO DO PLANEAMENTO
E INFRAESTRUTURAS

Rua Bernardim Ribeiro, 80
3000-069 Coimbra, Portugal
Tel.+351 239 400 100
Fax+351 239 400 115
Linha de Atendimento ao Cidadão 808 202 777
geral@ccdrc.pt · www.ccdrc.pt

Recebi dia 04.01.2019
Rosa

RF 3441 3736 4 PT

ctt correios
TAXA PAGA
PORTUGAL
CONTRATO 200010641

AR CN 07 AR CN 07 AR

REEXPEDIÇÃO DE CORRESPONDÊNCIAS

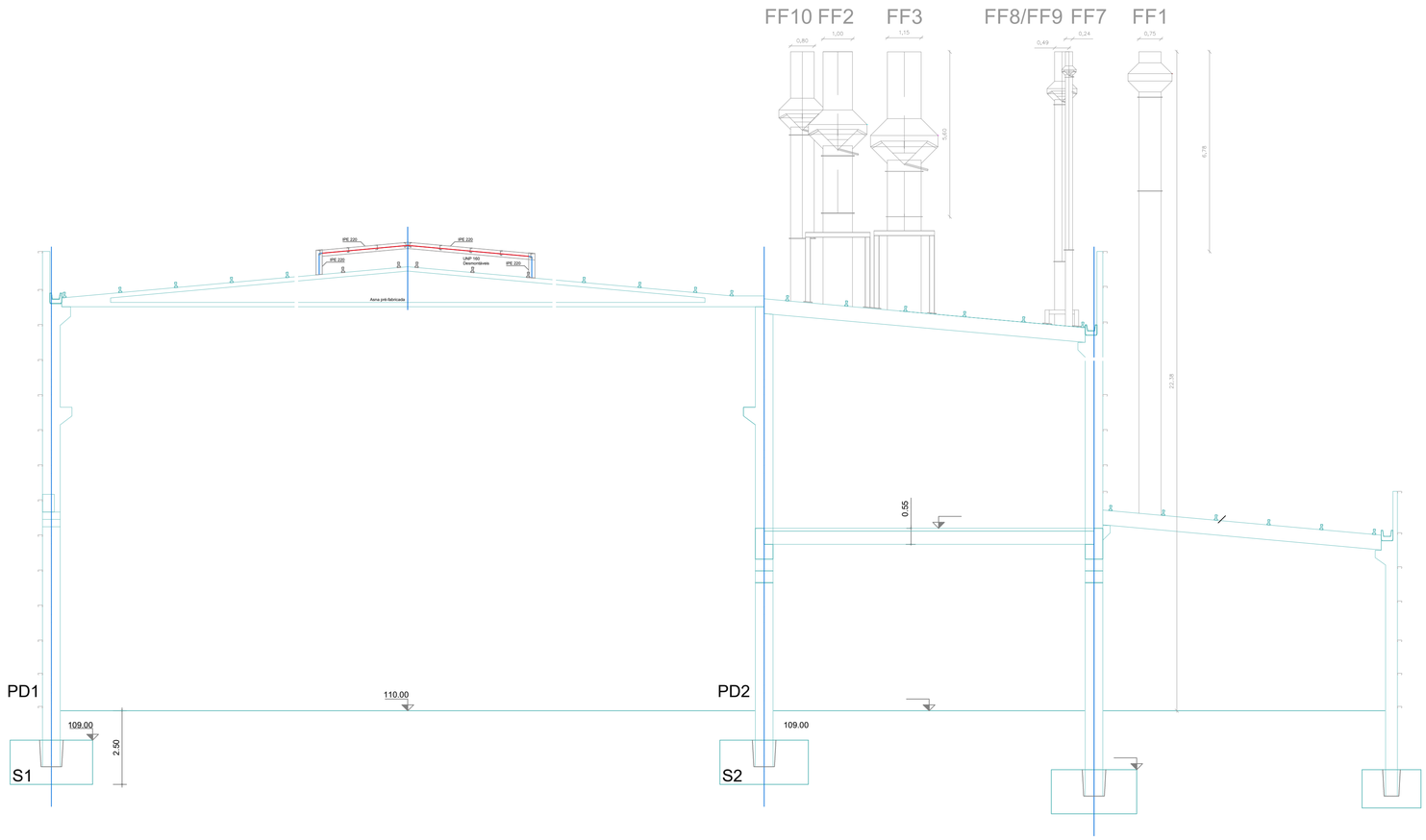
Apartado 107
3260 - 901 LOUSÃ

6000/2018/215

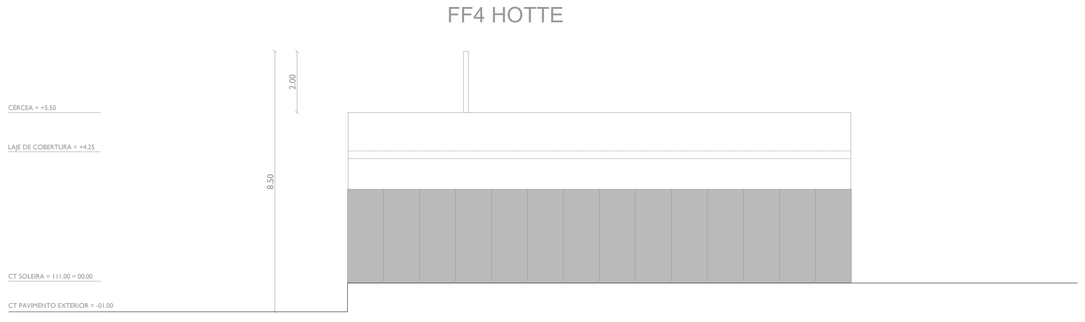
Data de fim: 20-05-2019

212841

Desenho n.º 10 - Planta de Pormenor das Chaminés



PORMENOR CHAMINÉS (EDIFICIO D)
ESC 1/100



PORMENOR CHAMINÉ (EDIFICIO A)
ESC 1/100

TAVA
ARQUITECTURA
info@tavaarq.com

DATA
20.10.2026
OBRA
UNIDADE FABRIL
PAPERPRIME

LOCAL
VILA VELHA DE RODÃO

REQUERENTE
PAPERPRIME

LEGENDA

FONTES DE EMISSÃO FIXAS

FF1	CALDEIRA DE PRODUÇÃO A VAPOR
FF2	QUEIMADORES DO SISTEMA DE CAPOTA
FF3	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO
FF4	HOTTE LABORATORIAL
FF5	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF6	GERADOR DE EMERGÊNCIA
FF7	EXAUSTÃO VAPOR DA CALDEIRA
FF8	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 1
FF9	EXAUSTÃO BOMBA DE VÁCUO 2
FF10	VENTILAÇÃO DO CIRCUITO ÁGUAS BRANCAS

ESCALA
1/100
DESCRIÇÃO
PLANTA E
PORMENOR CHAMINÉS

FOLHA Nº
10_PORMENOR_CHAMINÉS