Demonstração da adequabilidade da(s) altura(s) da(s) chaminé(s) face à legislação em vigor, ou apresentação de parecer de conformidade de altura da(s) mesma(s), emitido para o projeto em licenciamento;

Na instalação avícola irão ser produzidas emissões decorrentes do funcionamento da caldeira a biomassa (pellets) para aquecimento da zona de engorda de aves. A combustão ocorrerá em uma caldeira (fonte FF1) com uma potência térmica de 580kWh.

A exploração possui, ainda, para o caso de ser necessário, uma caldeira de emergência a gasóleo agrícola de 395 kW, acoplada com um queimador a gasóleo.

A caldeira de biomassa apenas entram em funcionamento durante o ciclo produtivo, sendo que anualmente funcionam no máximo cerca de 6.720 horas.

O consumo de biomassa atinge em média cerca de 714 ton/ano.

Para além das emissões produzidas pela caldeira, serão ainda produzidas emissões difusas decorrentes da permanência de aves na instalação e da circulação de veículos e do funcionamento do gerador de emergência (em caso de falha de energia elétrica).

O funcionamento do gerador de emergência na instalação é apenas ativado aquando da falha de energia elétrica da rede pública. Estima-se que o gerador funcione entre 10 a 15 horas/ano. Este equipamento funciona a gasóleo, cuja combustão provoca impactos negativos na qualidade do ar. Contudo, estima-se que, face ao reduzido número de horas de funcionamento, os seus efeitos na atmosfera sejam temporários e reversíveis.

Cálculo da altura da chaminé segundo a Portaria 190-A/2018 de 2 de julho

O Decreto-Lei n.° 39/2018, de 11 de junho, remete no seu art.° 26° para portaria 190-4/2018 de 2 de julho, a definição de regras para o cálculo da altura de chaminés, bem como das situações em que é exigível, para esse efeito, a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos, a qual será determinada em função do nível de emissões dos poluentes atmosféricos, dos obstáculos próximos, dos parâmetros climatológicos e das condições de descarga dos efluentes gasosos.

Identificação do(s) "obstáculo(s) próximo(s)" e respetivas dimensões relevantes para os cálculos a realizar (altura máxima do obstáculo, distância entre a fonte de emissão e o ponto mais elevado do obstáculo, largura do obstáculo, etc.);

De acordo com o Anexo 1 da Portaria 190-A/2018 de 2 de julho, para verificar se um obstáculo é considerado um "Obstáculo próximo", com possibilidade de influenciar a dispersão dos gases emitidos, é necessário verificar a influência que cada obstáculo tem sobre a chaminé obedecendo, simultaneamente à seguintes condições:

I. $h_0 \geq D/5$

II. $L \geq 1 + (14D)/300$

Considera-se para a chaminé FF1, o obstáculo mais próximo será o próprio edifício da caldeira.
Obstáculo: Edifício da caldeira
Comprimento (L): 6,2 m
Altura mínima (h_0): 4,54 m
Distancia ao ponto mais alto (D): 0 m

Determinação do obstáculo desfavorável, considerando a altura do edifício onde se localizam as fontes em análise.

- $h_0 \geq D/5$ 4,54 m ≥ 0
- 6,2 ≥1 + (14xD)/300 6,2 ≥1 + (14 x0)/300 = 6,2 ≥1

Verificamos que o edifício da caldeira constitui um obstáculo próximo, podendo condicionar a dispersão favorável dos poluentes, uma vez que ambas as condições se verificam.

Determinação inicial da altura mínima Hp, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos;

- **Determinação do C: $C = C_R - C_F$** (mg/m^3)

	CR	CF	C
Partículas	0,150	0,03	0,12
SO_2	0,1	0,015	0,085
NO_x	0,140	0,02	0,12

- **Determinação do S máximo: S = (Fxq)/C**

Sendo que:

q = caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilograma por hora:

- q (particulas) = 0,29 kg/h
- q (SO_2) = 0,96 kg/h
- q (NO_x) = 1,25 kg/h

F = 340 para gases e 680 para partículas:

$S_{partículas}$ = (680 x 0,29)/0,12 = 1 643,3 => $\sqrt{\mathbf{S}}$ = 40,54

S SO_2 = (340 x0,96)/0,085 = 3 840 => $\sqrt{\mathbf{S}}$ = 61,97

S NO_x = (340 x 1,25)/0,12 = 3 541 => $\sqrt{\mathbf{S}}$ = 59,51

- **Determinação do Hp: Hp = $\sqrt{S}$ x $(1/(Q \times \Delta T))^{(1/6)}$**

ΔT = 423,15 – 286,75

= 136,40

Q = caudal volúmico de amostragem (dados fornecidos pelo fabricante) = 1.599m^3/h.

Hp (partículas) = 40,54 x $(1/(1599 \times 136,40))^{(1/6)}$ = 5,22m

Hp (SO_2) = 61,97 x $(1/(1599 \times 136,40))^{(1/6)}$ = 7,99m

Hp (NOx) = 59,51 x $(1/(1599 \times 136,40))^{(1/6)}$ = 7,68m

Avaliação sobre a existência ou não de dependência entre chaminés e, nos casos aplicáveis, determinação da altura Hp corrigida, devido à influência de outra(s) chaminé(s) existente(s) na instalação;

Não se aplica.

Determinação da altura mínima Hc, que constitui a altura corrigida devido à presença de obstáculos próximos;

O obstáculo mais desfavorável é o próprio edifício onde se localizará a fonte FF1, com 7,25m de altura, pelo que aplicando a equação:

$H_C = h_0 + 3 – (2xD)/(5x\ h0)$

$H_C = 7,25+3-((2x0)/(5x\ 7,25))$

$H_C = 10,25m$

Identificação da altura final prevista para a chaminé (H) de acordo com esta metodologia de cálculo, avaliando simultaneamente as alturas Hp corrigida e Hc;
Segundo a Portaria 190-A/2018 de 2 de julho, o valor de H é obtido considerando o maior valor entre Hp e Hc. Contudo, a diferença de cotas entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantado não poderá ser inferior a 3m.

De acordo com o ponto 6 do art.° 26° do DL 39/2018, as chaminés não devem ter uma altura inferior a 10 metros, exceto quando os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e a sua cota máxima seja superior, em três metros, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

Conclusão

Tendo por base os cálculos efetuados no âmbito deste relatório, verifica-se que o maior valor obtido de Hp é de 7,99m e o de Hc é de 10,25m.

A chaminé (FF1), de acordo com a declaração da empresa instaladora (vd anexo) possui uma altura de 13 metros.

Face ao aqui exposto, considera-se que a altura atual da chaminé da caldeira é adequada, encontrando-se em conformidade com a legislação aplicável.

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

Caldeiras Verticais de grelha fixa

Declara-se que para a construção e verificação deste equipamento foram observados os seguintes documentos:

Decreto-Lei n°. 39/2018, de 11 de junho;

Portaria n.°190-A/2018, de 2 de julho;

Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho;

Diretiva (EU) 2015/2193 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de novembro de 2015

Decreto-lei 103/2008, de 24 de junho (Diretiva 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio);

Decreto-Lei n.°111-D/2017, de 31 de agosto (Diretiva n.º 2014/68/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014);

Diretiva 2014/30/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014;

Diretiva 2014/35/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014 (bem como o direito nacional que a transpõe).

EN ISO 12100-1:2003/A 1:2009	EN 349:1993+A1:2008	ISO 5730
EN ISO 12100-2:2003/A 1:2009	EN 953:1997+A1:2009	
EN 13857:2008	NP 2167:2007	

Identificação do fabricante:
Ventil – Engenharia do Ambiente. Lda.
Morada do fabricante:
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
NIPC 500 296 588

Contactos:
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
www.ventil.pt
www.facebook.com/ventil.pt
ventil@ventil.pt

Marca: Ventil
Modelo: CVT
Potência: 350 kW – 7000 kW
Classe: Baixa Pressão (PS< 3 bar)
Temperatura máxima admissível: 109°C
Temperatura mínima admissível: não aplicável
Tipo de fluído: Grupo 2

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ventil
engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

Combustível: Biomassa de origem florestal

A caldeira **Ventil** deve apenas utilizar combustíveis sólidos de origem lenhosa ou similares (resíduos florestais ou de madeira, limpos e sem contaminantes (biomassa sem compostos halogenados e/ou metais pesados, areia, terra, pregos ou outros resíduos metálicos). As emissões de poluentes para a atmosfera podem ser minimizadas pela utilização de biomassa de elevada qualidade (baixo teor de humidade, baixo teor de cinzas, inexistência de elementos químicos que potenciam a formação de cinzas). A escolha da biomassa deve ter em conta as seguintes características:

- Teor máximo de azoto deve ser inferior a 0,6 %, em massa;
- Teor de enxofre deve inferior a 0,01 %, em massa;
- Teor de cloro deve ser inferior a 0,1 %, em massa;
- Teor de sódio deve ser inferior a 7,0 %, em massa;
- Teor de cálcio deve ser inferior a 0,6 %, em massa;
- Teor de magnésio deve ser inferior a 2,5 % em massa;
- Densidade de combustível entre 250 $kg \cdot m^{-3}$ e 650 kg·m-3;
- Granulometria da estilha: < G50 de acordo com a ÖNORM7135;
- Teor máximo de cinzas: até 2%;
- Teor de humidade: < 40% em base tal e qual;
- Poder calorífico inferior (PCI) admitido: > 11,5 $MJ \cdot kg^{-1}$

Assim, aconselha-se a utilização de combustível de qualidade (e.g., estilha ou *pellets* de madeira com baixo teor de humidade). A sua utilização evitará os efeitos corrosivos derivados de fenómenos de *slagging* e *fouling*, aumentando o tempo de vida útil do equipamento.

Sistemas de combustão:

Sistema de combustão a biomassa de grelha fixa com alimentação inferior para produção de calor – opera com um fluído do grupo 2 (água), com uma pressão inferior a 3 bar e uma temperatura inferior a 110°C, não existindo o risco de sobreaquecimento da água, nem a geração de vapor. A caldeira Ventil utiliza apenas combustível sólido (biomassa) e é alimentada automaticamente por sem-fim de alimentação.

O equipamento aqui designado e colocado no mercado foi projetado e fabricado com as regras da boa prática da engenharia. A caldeira CVT satisfaz os requisitos dos procedimentos de avaliação de conformidade e documentos aplicáveis. A avaliação de conformidade do presente equipamento teve também em consideração os requisitos da Legislação/Diretivas aplicáveis.

NIPC e CRC Ílhavo nº 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass

ventil
engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

Emissões de poluentes para o ar

O decreto-lei 39/2018, de 11 de junho, "estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão.", inclui "num único diploma as obrigações decorrentes do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, que estabelece o regime jurídico em vigor no domínio da prevenção e controlo das emissões atmosféricas e das portarias que garantem a sua regulamentação, que ora se revogam", afasta "do âmbito de aplicação do presente diploma as instalações de combustão até 1 MWth, até esta data abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, que submete ao seu regime todas as instalações de combustão acima de 0,1 MWth.", cria "um sistema de cumprimento de obrigações de comunicação único e harmonizado, através da utilização de uma plataforma eletrónica", procede ainda "à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, que aprova o Regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA)" e "à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, que aprova o Sistema de Indústria Responsável (SIR).".

Descarga de poluentes atmosféricos

O artigo 26° do Decreto-Lei n°. 39/2018, de 11 de junho, apresenta as normas de descarga de poluentes atmosféricos para a atmosfera. A descarga de poluentes para a atmosfera é efetuada através de uma chaminé cuja altura é calculada de acordo com a metodologia a aprovada pela portaria 190-A/2018, de 2 de julho.

A velocidade de saída dos gases, sempre que tecnicamente viável, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos:

- 6 $m.s^{-1}$, se o caudal ultrapassar 5000 $m^3.h^{-1}$;
- 4 $m.s^{-1}$, se o caudal for inferior ou igual a 5000 $m^3.h^{-1}$.

Caso a implementação deste critério seja comprovadamente inviável, do ponto de vista técnico ou económico, o operador deve submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento, um pedido de autorização para a instalação de uma chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia apresentada na portaria 190-A/2018, de 2 de julho.

No caso de existência de uma fonte de emissão dotada de sistemas de tratamento do efluente gasoso (STEG), onde se verifique a impossibilidade técnica e económica, devidamente comprovada, de construção de uma chaminé, o operador pode submeter, junto da entidade coordenadora do licenciamento, um pedido de autorização para instalação de uma chaminé de altura diferente da resultante da aplicação da metodologia apresentada na portaria 190-A/2018, de 2 de julho, ou a isenção de obrigatoriedade de construção de chaminé, que o remete à entidade competente.

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

A portaria 190-A/2018, de 2 de julho, identifica, ainda, os casos especiais em que o cálculo da altura adequada das chaminés é condicionado à apresentação, pelo operador, de um estudo das condições locais de dispersão e difusão atmosféricas, mediante o emprego de modelos matemáticos de dispersão, ou de ensaios analógicos em modelo reduzido, tendo em atenção os parâmetros climatológicos e as características topográficas particulares da região.

As chaminés não devem ter uma altura inferior a 10 metros, exceto quando os caudais mássicos de todos os seus poluentes atmosféricos sejam inferiores aos respetivos limiares mássicos médios e a sua cota máxima seja superior, em três metros, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

No caso das estufas de secagem de madeira e de folha de madeira existentes na indústria da fileira da madeira que não estão sujeitas a VLE, a cota máxima das respetivas chaminés deve ser sempre superior, em pelo menos um metro, à cota máxima do obstáculo próximo mais desfavorável.

É proibida a diluição dos efluentes gasosos.

Requisitos relativos à construção de chaminés

O artigo 27° do Decreto-Lei n°. 39/2018, de 11 de junho, apresenta os requisitos a ter em conta na construção das chaminés. Assim, a construção e aplicação de chaminés deve considerar os seguintes pontos:

1 - A chaminé deve ter uma secção circular, o seu contorno não deve ter pontos angulosos, e a variação da secção em altura deve ser contínua e gradual.

2 - No topo das chaminés associadas a processos de combustão não é permitida a colocação de 'chapéus' ou outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão dos poluentes atmosféricos.

3 - No topo de chaminés associadas a processos não abrangidos pelo número anterior, podem ser colocados dispositivos, desde que não diminuam a dispersão vertical ascendente dos gases.

4 - A chaminé deve ser dotada de tomas de amostragem para captação de emissões e, sempre que necessário, devem ser construídas plataformas fixas por forma a possibilitar a realização, em segurança, das amostragens e de outras intervenções.

5 - Nos casos em que não se justifique a construção de plataformas fixas, o operador deve adotar as medidas de construção de apoios que facilitem a intervenção por parte de entidades externas, nomeadamente das autoridades de fiscalização e de inspeção.

6 - A localização das secções da chaminé onde se proceda às amostragens, bem como as respetivas plataformas, devem satisfazer os requisitos estabelecidos nas normas NP 2167:2007 e EN 15259.

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

Chaminés Ventil

A Ventil – Engenharia do Ambiente, Lda., apresenta nas suas propostas chaminés com uma altura *standard*. A aplicação da chaminé no local, fica sujeita a confirmação por parte do cliente, uma vez que para o correto dimensionamento da chaminé é necessário um conjunto de informação sobre o processo produtivo e a área envolvente.

É da responsabilidade do cliente o fornecimento de toda a informação solicitada pelos técnicos da Ventil – Engenharia do Ambiente; Lda., assim como, toda a informação que possa ter influência direta sobre a instalação de um sistema de combustão no local (e.g., Licenciamento Ambiental).

O cliente deve fornecer os seguintes elementos:

- Descrição do processo, caracterização do equipamento a dotar com chaminé, combustível, entre outros elementos relevantes à construção das chaminés.
- Layout completo do local (planta à escala adequada) com identificação:
    - do local de implementação das novas chaminés;
    - da existência de outras chaminés;
    - da localização e distância entre as fontes de emissão (caso exista mais que uma fonte);
- Da altura da cumeeira mais elevada do edifício de implementação da(s) chaminé(s);
- Existência de obstáculos num raio de 300 m à fonte de emissão. Identificá-los, apresentar altura, largura e distância relativamente ao local de implementação da chaminé;
- Relatórios de caracterização de efluentes gasosos de todas as fontes de emissão existentes;
- Para as chaminés existentes:
- Altura total da chaminé;
- Diâmetro interno.

Altura proposta para a chaminé.

Diâmetro da chaminé consoante modelo de caldeira.

Número de tomas de amostragem consoante diâmetro da chaminé.

Secção da chaminé: Circular

Construção em chapa de aço S235JR de 10 a 3 mm de espessura.

a) A chaminé possui uma secção circular, pelo que o seu contorno não contém pontos angulosos;
b) Não existem chapéus ou outros dispositivos similares que condicionem a boa dispersão dos poluentes atmosféricos;
c) A chaminé é dotada com tomas de amostragem, desfasadas 90º, para a captação de emissões, conforme a Norma NP 2167:2007;
d) As tomas de amostragem foram concebidas para fácil acesso da sonda de recolha de amostras aos pontos de amostragem selecionados;

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas
VEN MOD.201/11

VENTIL engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

e) O plano de amostragem foi definido de forma a respeitar os parâmetros estabelecidos pela Norma Portuguesa 2167:2007, cumprindo pelo menos 5 diâmetros a jusante e a montante relativamente às perturbações que possam produzir uma mudança na direção do escoamento.

Tabela 1 – Dimensão da chaminé consoante o modelo da caldeira.

Chaminé	Diâmetro	Número de tomas de amostragem	Altura *standard*
CVT	(mm)	(-)	(m)
300	250	1	13
500	250	1	13
750	300	1	13
1000	400	1	13
1250	400	2	13
1500	400	2	13
2000	480	2	13
2500	480	2	13
3000	480	2	13
4000	600	2	13
4300	600	2	13
5000	650	2	13
6000	700	2	13

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass
apcer ISO 9001 IQNet

engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

Limiares Mássicos Mínimos, Médios e Máximos e Valores Limite de Emissão (VLE)

Tabela 2 - Limiares mássicos mínimos, médios e máximos.

Limiares mássicos mínimos, médios e máximos	Limiar mínimo [kg/h]	Limiar médio [kg/h]	Limiar máximo [kg/h]
Dióxido de enxofre (SO_2)	0,5	2	50
Óxidos de azoto (NO_x) (expressos em NO_2)	0,5	2	30
Partículas totais em suspensão	0,1	0,5	5
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F^-)	0,01	0,05	0,5
Compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl^-)	0,1	0,3	3
Sulfureto de hidrogénio (H_2S)	0,01	0,05	1
Monóxido de carbono (CO)	1	5	100
Compostos orgânicos voláteis (COV) (expressos em carbono total)	1	2	30
Compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) (expressos em C)	1	1,5	25
Cloro (Cl_2)	0,01	0,05	Não fixado
Br e compostos inorgânicos de Br (expressos em HBr*)	0,01	0,05	Não fixado
Metais I (2)(3)	0,0002	0,001	Não fixado
Metais I (2)(3)	0,001	0,005	Não fixado
Metais III (2)(5).	0,005	0,025	Não fixado

(1) Não aplicável às instalações de combustão que consomem coque de petróleo como combustível, para as quais o regime de monitorização em contínuo é de carácter obrigatório independentemente do caudal mássico.

(2) Se os efluentes gasosos contiverem mais de um destes poluentes, o valor dos limiares aplica -se ao somatório do valor mássico dos poluentes presentes.

(3) Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Tálio (Tl).

(4) Arsénio (As), Níquel (Ni), Selênio (Se), Telúrio (Te).

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

Nota: Condições de operação desadequadas do sistema de combustão associadas às características da biomassa podem levar à emissão de níveis elevados de CO e NOx para a atmosfera assim como níveis elevados de partículas (PM). O ajuste de parâmetros de combustão (sistema de alimentação, introdução de ar de combustão e depressão no interior da câmara de combustão) permite uma combustão mais eficiente e por sua vez níveis de poluentes mais baixos. O cumprimento do valor limite de emissão para as PM também está dependente da instalação de sistemas de tratamento de efluentes gasosos (multiciclone e filtro de mangas).

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

Sistemas de tratamento do efluente gasoso (STEG)

Os sistemas de tratamento do efluente gasoso (STEG), equipamentos de despoeiramento e de tratamento de gases poluentes, são essenciais na redução dos níveis de poluentes emitidos e no cumprimento aos VLE aplicáveis.

O **multiciclone** Ventil é exclusivamente dimensionado para a remoção de partículas sólidas existentes nos gases de combustão proveniente de sistemas de combustão. Assim, a emissão de partículas sólidas (cinzas volantes) para a atmosfera deve ser minimizada através:

- do controlo das condições de combustão
- da remoção de partículas do efluente antes da sua emissão para a atmosfera.

O separador gás-sólido é constituído por vários ciclones individuais. A divisão do efluente por um conjunto de pequenos ciclones em paralelo (multiciclone) permite aumentar a eficiência global de separação. Os ciclones individuais consistem num corpo cilíndrico com uma entrada axial, uma base cónica, uma abertura inferior para a descarga das partículas recolhidas e uma abertura superior para a saída do efluente. As cinzas recolhidas nos ciclones individuais são permanentemente recolhidas para a tremonha do multiciclone e descarregadas diretamente ou através de válvulas rotativas e sem-fins de transporte para recipientes ou outros meios de recolha de cinzas. Os recipientes de recolha devem ser esvaziados periodicamente de forma a evitar a acumulação de cinzas na tremonha do multiciclone e a sua reintrodução no efluente emitido pela chaminé.

A eficiência de remoção de partículas é influenciada por vários fatores, com por exemplo, o tamanho e o peso das partículas em suspensão no efluente, o caudal do gás de combustão, velocidade de entrada do efluente em cada um dos ciclones individuais. Estes coletores de partículas apresentam eficiência entre 50 % a 90% para partículas grosseiras (> 5 µm) sendo mais limitada para partículas e aerossóis muito finos.

A filtração de efluentes gasosos através de **filtro de mangas** é um processo que permite a separação a seco de partículas, através de uma estrutura composta de muitos obstáculos individuais montados num suporte poroso. Os filtros de mangas Ventil são filtros em depressão, onde a corrente gasosa se movimenta de fora para dentro, retendo as partículas na parte externa do tecido. Após algum tempo de funcionamento forma-se um bolo de filtração que provoca o aumento da perda de carga. Uma vez atingido um valor considerado máximo, o filtro deve ser limpo. O programa de limpeza é condicionado pela técnica de remoção do bolo de filtração acumulado. Estes filtros estão equipados com um sistema automático de limpeza das mangas, que consiste em sucessivas injeções de ar comprimido, em contra corrente, a uma pressão de 6 bar. A injeção de ar comprimido, provoca o desprendimento das partículas que se encontram no exterior das mangas, para a tremonha coletora em baixo, deixando as mangas limpas.

A principal característica dos filtros de mangas é a sua grande eficácia. As concentrações de partículas à saída são de cerca de 20 - 30 mg/Nm^3 em regime normal, respondendo assim às normas mais severas em vigor.

Tabela 3 - Valores Limite de Emissão

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

VEN MOD.201/11

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

Instalações	Potência sistemas Ventil	Obtenção de TEAR	Obtenção de LUA/TUA/LA	VLE´s
Todas	< 1 MW	N.A.	Consoante a indústria ou atividade	Quando definidos por LUA/TUA/LA
Antes de 01/07/2018	≥ 1 MW e ≤ 5 MW	01/01/2029	Consoante a indústria ou atividade - pedido é feito pelo operador	**até 31/12/2029:** NOx = 650 mg/Nm^3, Partículas = 150 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 / **após 31/12/2029:** SO_2 = 200 mg/Nm^3, NOx = 650 mg/Nm^3, Partículas = 50 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 **Nota: ou VLE´s definidos por LUA/TUA/LA**
Antes de 01/07/2018	> 5 MW e < 7 MW	01/01/2024	Consoante a indústria ou atividade - pedido é feito pelo operador	**até 31/12/2024:** NOx = 650 mg/Nm^3, Partículas = 150 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 / **após 31/12/2024:** SO_2 = 200 mg/Nm^3, NOx = 650 mg/Nm^3, Partículas = 50 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 **Nota: ou VLE´s definidos por LUA/TUA/LA**
Após 01/07/2018	≥1 MW	Antes da posta em marcha	Consoante a indústria ou atividade - pedido é feito pelo operador	≥ 1 MW e ≤ 5 MW: NOx = 500 mg/Nm^3, PTS = 50 mg/Nm^3, SO_2 = 200 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 / > 5 MW: NOx = 300 mg/Nm^3, PTS= 30 mg/Nm^3 (> 5 MW e ≤ 20 MW), SO_2 = 200 mg/Nm^3, COV = 200 mg/Nm^3 **Nota: ou VLE´s definidos por LUA/TUA/LA**

Condições de operação do sistema de combustão associadas às características da biomassa:

A tabela 5 mostra as condições de operação do sistema de combustão tendo a estilha de pinheiro como exemplo (tabela 4) de combustível sólido de origem lenhosa ou similar (resíduos florestais ou de madeira, limpos e sem contaminantes).

Tabela 4 – Exemplo de combustível sólido para caldeiras Ventil

Combustível	Estilha de pinheiro
Temperatura gases de combustão (°C)	150
Razão estequiométrica (-)	1,5
PCI (kJ/kg, bs)	18372

bs – Base seca.

NIPC e CRC Ílhavo nº 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas
VEN MOD.201/11

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

Tabela 5 - Condições de operação para diferentes percentagens de humidade no combustível sólido

Humidade combustível		20			30			40		
PCI (kJ/kg, btq)		14698			12860			11023		
Modelo	Potência térmica nominal	Caudal de combustível	Eficiência térmica	Gases de combustão	Caudal de combustível	Eficiência térmica	Gases de combustão	Caudal de combustível	Eficiência térmica	Gases de combustão
CVT	kW_{th}	(kg/h), btq	(%)	m^3/h	(kg/h), btq	(%)	m^3/h	(kg/h), btq	(%)	m^3/h
300	350	108	82	959	128	81	1022	156	80	1113
500	580	181	82	1599	213	81	1704	260	80	1855
750	870	271	82	2399	320	81	2556	391	80	2783
1000	990	361	82	3198	364	81	2904	521	80	3710
1250	1450	452	82	3998	533	81	4260	651	80	4638
1500	1750	542	82	4797	640	81	5112	781	80	5566
2000	2320	723	82	6396	853	81	6816	1042	80	7421
3000	3480	1084	82	9595	1280	81	10224	1563	80	11131
4000	4640	1445	82	12793	1707	81	13632	2084	80	14842
4300	5000	1554	82	13752	1835	81	14654	2240	80	15955
5000	5800	1807	82	15991	2134	81	17040	2605	80	18552
6000	7000	2168	82	19189	2560	81	20448	3126	80	22262

Btq – base tal e qual.

Nota: todos os valores aqui apresentados são valores teóricos, estes podem variar consoante as condições de funcionamento do equipamento.

VENTIL
engenharia do ambiente, Lda.
NIF: 500296588
Tel. 234325085/234325961
Fax: 234325086
Zona Industrial das Ervosas
Apartado 27 3834-909 ILHAVO
PORTUGAL

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

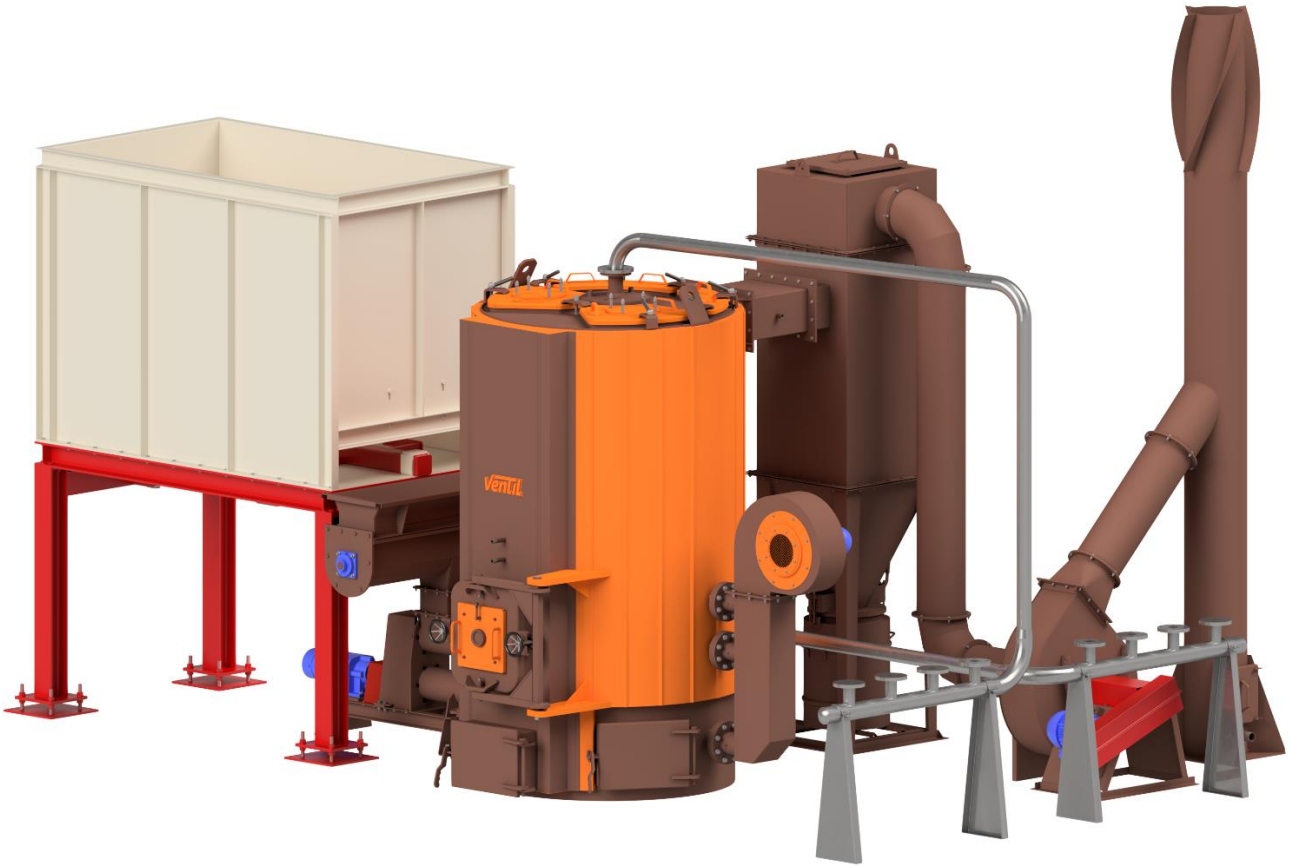
biomass

air

Energia

biomass

Caldeira CVT



NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass

VENTIL
engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

Sistema de combustão a biomassa de gelha fixa com alimentação inferior para produção de calor

1. Armazenamento

A biomassa é armazenada num silo, de acordo com o tipo e volume necessário: desde um simples silo de *pellets* até ao silo horizontal com fundo móvel de elevado volume para estilha ou outros materiais. A extração da biomassa é completamente automatizada e moldável de acordo com as necessidades da caldeira. Sistemas simples, mas fiáveis, de extração e transporte asseguram uma alimentação adequada da fornalha.

2. Sistema de alimentação

A biomassa pode ser introduzida de diversas formas no interior das fornalhas. As caldeiras VENTIL incorporam um sistema de alimentação por sem-fim inferior que introduz o material num leito fixo. Este método permite a introdução gradual e controlada da biomassa na fornalha, controlando o processo de combustão e permitindo uma secagem prévia do material à medida que se move no sentido da frente de combustão.

3. Fornalha

A fornalha circular promove condições de mistura dos gases com o ar de combustão, obtendo-se condições de alta temperatura, mistura e tempo de residência: factores essenciais para um processo de combustão completo, eficiente e com reduzida emissão de poluentes. Toda a fornalha é revestida com betão refractário que maximiza a temperatura local e protege a estrutura de aço da fornalha.

4. Ar de combustão

O ar de combustão é introduzido através de uma grelha circular fixa (ar primário) e através de entradas otimizadas logo acima do leito de combustão (ar secundário). Este ar é introduzido por sistemas independentes de forma a poder ser ajustado no controlo do eficiente processo de combustão.

5. Permutador de calor

A energia térmica disponível nos gases de combustão pode agora ser utilizada para o aquecimento de água. As caldeiras VENTIL têm uma elevada área de transferência de calor e um elevado volume interno de água. Estes factores garantem uma elevada estabilidade da temperatura da água e uma grande inércia térmica de todo o sistema. A transferência de calor ocorre ao nível do permutador que rodeia toda a câmara de combustão. Os gases de combustão percorrem o interior de um elevado número de tubos no exterior dos quais circula a água da caldeira (caldeira tipo “tubos de fumos”). Os gases de combustão percorrem um triplo trajecto através do permutador, o que permite uma elevada transferência de calor e eficiência térmica do sistema.

NIPC e CRC Ílhavo nº 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass

VENTIL
engenharia do ambiente
Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal
Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"
www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

6. Tratamento de efluentes gasosos

Após a transferência de calor, o efluente gasoso (mais frio) é introduzido num multiciclone, que remove a maior parte das cinzas volantes. Se necessário, podem ser instalados filtros de mangas em sequência. O efluente é então emitido para a atmosfera através da chaminé. Um ventilador de exaustão, mantém todo o sistema com um nível de depressão, minimizando o risco de retorno de chama ou gases quentes através dos equipamentos

7. Controlo e otimização

Todo o sistema é comandado por um sistema de controlo completo que centraliza todos os dados do controlo da combustão, componentes de segurança e equipamentos mecânicos. Esta gestão global permite elevados níveis de eficiência, segurança e controlo de custos através de modulação do sistema de acordo com as necessidades térmicas do processo. Minimiza-se igualmente a necessidade de intervenção humana, mantendo elevados níveis de performance.

8. Manutenção

A manutenção de todo o sistema é relativamente simples. As cinzas escória são removidas diretamente pelas portas do cinzeiro. As cinzas volantes são removidas no multiciclone e armazenadas nos baldes de recolha. A limpeza dos tubos do permutador é facilmente executada pelas portas de visita superiores, quando a temperatura de saída dos fumos exceder um valor de referência.

9. Distribuição de água quente

A água quente é conduzida desde a caldeira até ao ponto de utilização através de um típico sistema de condutas. A temperatura máxima da água é de 110 ºC a uma pressão máxima de 3 bar. Esta pressão é controlada através de um sistema de vasos pressurizados.

10. Utilização de calor

A utilização final do calor produzido (na forma de água quente) é muito versátil. Desde redes de calor a processos industriais, aquecimento de pavilhões, aviários, suiniculturas, estufas agrícolas, piscinas municipais, secadores de madeira ou qualquer outra aplicação com um grande ou médio consumo.

NIPC e CRC Ílhavo nº 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

ventil
engenharia do ambiente

Apartado 27
Zona Industrial Ervosas
3834-909 Ílhavo
Portugal

Tel. +351 234 325 085
Fax. +351 234 325 086
GPS: N 40º 35´21.59"
W 8º 38´29.49"

www.ventil.pt
ventil@ventil.pt
facebook.com/ventil.pt

biomass

air

DISTRICT HEATING
redes de calor | redes de calor

POULTRY FARMS
granjas avicolas | avicultura

GREENHOUSES
invernaderos | estufas

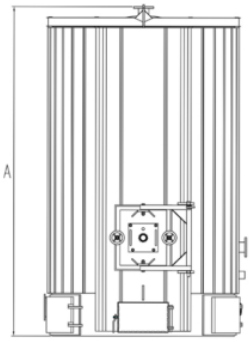
HOTELS
hoteles | hotéis

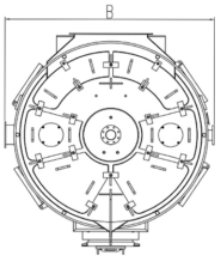
SWIMMING POOLS
piscinas | piscinas

PIG FARMS
granjas porcinas | suinicultura

INDUSTRIAL PROCESSES
procesos industriales | processos industriais

WOOD INDUSTRIES
secaderos de madera | secadores de madeira





CVT-SMODEL Modelo CVT-S | Modelo CVT-S		300	500	750	1.000	1.250	1.500	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Nominal Power Output Potencia Térmica Nominal Potência Térmica Nominal	kW_{th}	350	580	870	1.160	1.450	1.750	2.320	3.480	4.640	5.800	7.000
	kcal/h	300.000	500.000	750.000	1.000.000	1.250.000	1.500.000	2.000.000	3.000.000	4.000.000	5.000.000	6.000.000
Dimension A (hieght) Dimensión A (altura) Dimensão A (altura)	mm	2.600	2.930	3.210	3.770	3.820	3.960	3.960	4.810	5.110	5.600	6.250
Dimension B (diameter) Dimensión B (diámetro) Dimensão B (diâmetro)	mm	1.430	2.050	2.100	2.320	2.400	2.440	2.580	3.110	3.400	3.700	4.160
Boiler House (minimum height) Altura mínima necesaria en la instalación Casa da caldeira (altura mínima)	m	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6	7	8	8	9
Heat Transfer Area Superficie de transferencia térmica Área do permutador	m^2	16	24	35	52	65	79	86	174	230	314	362
Weight Peso Peso	kg	2.500	4.200	4.800	8.100	9.200	10.000	12.000	21.000	29.500	34.500	39.000
Water Capacity Volumen de agua Volume de água	dm^3	1.350	2.200	2.450	4.900	5.700	6.100	6.150	9.900	14.000	16.500	19.200
Maximum Water Temperature Temperatura máxima del agua Temperatura máxima da água	ºC	109										
Average Thermal Efficiency Eficiencia Térmica Eficiência Térmica	%	85,9-89,8										
Maximum Fuel Consumption (pellets) Consumo máximo de combustible Consumo máximo de combustível	kg/h	83-87	138-144	207-216	276-288	346-360	417-434	554-577	832-866	1.108-1.154	1.380-1.440	1.670-1.735

NIPC e CRC Ílhavo n.º 500 296 588 - Capital Social: 340.000 Euros - Sociedade por Quotas

Ambiente air Energia biomass