II

(Atos não legislativos)

DECISÕES

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2021/2326 DA COMISSÃO

de 30 de novembro de 2021

que estabelece conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para as grandes instalações de combustão nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho

[notificada com o número C(2021) 8580]

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição) ([1]), nomeadamente o artigo 13.º, n.º 5,

Considerando o seguinte:

(1) As conclusões relativas às melhores técnicas disponíveis (MTD) constituem a referência para a definição das condições de licenciamento das instalações abrangidas pelo capítulo II da Diretiva 2010/75/UE, devendo as autoridades competentes estabelecer valores-limite de emissões que garantam que, em condições normais de funcionamento, as emissões não excedem os níveis de emissão associados às melhores técnicas disponíveis estabelecidos nas decisões referentes às conclusões MTD.

(2) Em 20 de outubro de 2016, o fórum constituído por representantes dos Estados-Membros, das indústrias em causa e de organizações não governamentais que promovem a proteção do ambiente, criado pela Decisão da Comissão, de 16 de maio de 2011, que cria um fórum para o intercâmbio de informações em conformidade com o artigo 13.º da Diretiva 2010/75/UE relativa às emissões industriais ([2]), transmitiu à Comissão o seu parecer sobre o teor proposto do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis para grandes instalações de combustão. Este parecer é público.

(3) Os principais elementos do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis foram aprovados como conclusões MTD pela Decisão de Execução (UE) 2017/1442 da Comissão ([3]).

(4) O Tribunal Geral anulou a Decisão de Execução (UE) 2017/1442 pelo Acórdão de 27 de janeiro de 2021 no processo T-699/17 ([4]) (a seguir designado por «Acórdão no processo T-699/17»).

(5) No Acórdão no processo T-699/17, o Tribunal Geral declarou igualmente que a anulação da Decisão de Execução (UE) 2017/1442 com efeitos imediatos iria contra os objetivos de assegurar um elevado nível de proteção do ambiente e de melhorar a qualidade do ambiente, conforme previsto no artigo 191.º, n.º 2, do Tratado sobre o

([1]) JO L 334 de 17.12.2010, p. 17.
([2]) JO C 146 de 17.5.2011, p. 3.
([3]) Decisão de Execução (UE) 2017/1442 da Comissão, de 31 de julho de 2017, que estabelece conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para as grandes instalações de combustão, nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 212 de 17.8.2017, p. 1).
([4]) Acórdão do Tribunal Geral de 27 de janeiro de 2021, no processo T-699/17, *Polónia/Comissão* (ECLI:EU:T:2021:44).

Funcionamento da União Europeia, no artigo 37.º da Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia, bem como nos considerandos 2 e 44 e no artigo 1.º da Diretiva 2010/75/UE, para os quais a referida decisão de execução contribui.

(6) Por conseguinte, o Tribunal Geral ordenou que fossem mantidos os efeitos da Decisão de Execução (UE) 2017/1442 até à entrada em vigor, num prazo razoável que não pode exceder doze meses a contar da data da prolação do Acórdão no processo T-699/17, de um novo ato destinado a substituí-la e que seja adotado de acordo com as regras da maioria qualificada previstas no artigo 3.º, n.º 3, do Protocolo n.º 36 dos Tratados.

(7) Em 2 de abril de 2021, a Comissão interpôs recurso do Acórdão no processo T-699/17 (processo C-207/21 P). Uma vez que o recurso não tem efeito suspensivo, para dar cumprimento ao Acórdão no processo T-699/17 e assegurar a aplicação efetiva e integral da Diretiva 2010/75/UE antes da prolação do Acórdão do Tribunal de Justiça no processo C-207/21P, é necessário adotar uma nova decisão de execução. A nova decisão deve ser adotada na sequência do parecer do comité criado pelo artigo 75.º, n.º 1, da Diretiva 2010/75/UE, emitido em conformidade com as regras de maioria qualificada previstas no artigo 3.º, n.º 3, do Protocolo n.º 36 dos Tratados.

(8) Em consequência do Acórdão no processo T-699/17, que ordena a manutenção dos efeitos da Decisão de Execução (UE) 2017/1442, é necessário assegurar a continuidade jurídica entre a Decisão de Execução (UE) 2017/1442 e a presente decisão. Em especial, as conclusões MTD constantes do anexo da Decisão de Execução (UE) 2017/1442, que constituem a parte fundamental do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis, devem ser readotadas sem alterações. Manter os efeitos da Decisão de Execução (UE) 2017/1442 significa também que, na definição de «nova instalação» estabelecida nas conclusões MTD, a referência à «publicação das presentes conclusões MTD» deve ser entendida como a data de publicação da Decisão de Execução (UE) 2017/1442, ou seja, 17 de agosto de 2017.

(9) Por motivos de segurança jurídica, é necessário estabelecer regras sobre a aplicabilidade da presente decisão caso o Tribunal de Justiça decida revogar o Acórdão no processo T-699/17.

(10) As medidas previstas na presente decisão estão em conformidade com o parecer do comité criado pelo artigo 75.º, n.º 1, da Diretiva 2010/75/UE,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

São adotadas as conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para as grandes instalações de combustão, constantes do anexo.

Artigo 2.º

Caso o Tribunal de Justiça revogue o Acórdão no processo T-699/17, de modo que a Decisão de Execução (UE) 2017/1442 permaneça válida, a presente decisão deixará de ser aplicável a partir da data da prolação do Acórdão no processo C-207/21P.

Artigo 3.º

Os destinatários da presente decisão são os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 30 de novembro de 2021.

Pela Comissão
Virginijus SINKEVIČIUS
Membro da Comissão

ANEXO

CONCLUSÕES SOBRE AS MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (MTD)

ÂMBITO DE APLICAÇÃO

As presentes conclusões MTD dizem respeito às seguintes atividades especificadas no anexo I da Diretiva 2010/75/UE:

— 1.1: Combustão de combustíveis em instalações com potência térmica nominal total igual ou superior a 50 MW, apenas quando esta atividade tem lugar em instalações de combustão com potência térmica nominal total igual ou superior a 50 MW.

— 1.4: Gaseificação de carvão ou outros combustíveis em instalações com potência térmica nominal total igual ou superior a 20 MW, apenas quando esta atividade esteja diretamente associada a uma instalação de combustão.

— 5.2: Eliminação ou valorização de resíduos em instalações de coincineração com capacidade superior a três toneladas por hora, no caso dos resíduos não perigosos, ou com capacidade superior a 10 toneladas por dia no caso dos resíduos perigosos, apenas quando esta atividade tem lugar em instalações de combustão abrangidas pelo ponto 1.1.

As presentes conclusões MTD abrangem também as atividades a montante e a jusante diretamente relacionadas com as atividades supramencionadas, incluindo as técnicas aplicadas de prevenção e controlo de emissões.

Os combustíveis considerados nas presentes conclusões MTD são qualquer matéria combustível sólida, líquida e/ou gasosa, incluindo:

— combustíveis sólidos (por exemplo, carvão, lenhite, turfa);

— biomassa (na aceção do artigo 3.º, n.º 31, da Diretiva 2010/75/UE);

— combustíveis líquidos (por exemplo, fuelóleo pesado e gasóleo);

— combustíveis gasosos (por exemplo, gás que contém hidrogénio e gás de síntese);

— combustíveis específicos de uma indústria (por exemplo, subprodutos das indústrias química e siderúrgica);

— resíduos, exceto resíduos urbanos mistos, na aceção do artigo 3.º, n.º 39, e exceto outros resíduos enumerados no artigo 42.º, n.º 2, alínea a), subalíneas ii) e iii), da Diretiva 2010/75/UE)

As presentes conclusões MTD não abrangem:

— combustão de combustíveis em instalações com potência térmica nominal inferior a 15 MW;

— instalações de combustão que beneficiam do tempo de vida limitado ou da derrogação do aquecimento urbano, na aceção dos artigos 33.º e 35.° da Diretiva 2010/75/UE, até que as derrogações previstas nas suas licenças terminem, no que respeita aos valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) para os poluentes abrangidos pela derrogação, bem como para outros poluentes cujas emissões teriam sido reduzidas caso não tivesse sido concedida a derrogação;

— gaseificação de combustíveis, quando não diretamente associada à combustão do gás de síntese resultante;

— gaseificação de combustíveis e subsequente combustão de gás de síntese, quando diretamente associada à refinação de petróleo e de gás;

— atividades a montante e a jusante não diretamente associadas a atividades de combustão ou gaseificação;

— combustão em fornalhas de processo ou geradores de calor;

— combustão em instalações de pós-combustão;

— queima em tocha;

— combustão em caldeiras de recuperação e queimadores de enxofre reduzido total em instalações de produção de pasta de papel e de papel, uma vez que esta matéria é abrangida pelas conclusões MTD referentes à produção de pasta de papel, papel e cartão;

— combustão de combustíveis de refinaria nas refinarias, uma vez que esta matéria é abrangida pelas conclusões MTD referentes à refinação de petróleo e de gás;

— eliminação ou valorização de resíduos em:

  — instalações de incineração de resíduos, na aceção do artigo 3.º, n.º 40, da Diretiva 2010/75/UE,

  — instalações de coincineração de resíduos nos casos em que mais de 40% do calor libertado provém de resíduos perigosos,

  — instalações de coincineração apenas de resíduos, exceto se estes forem compostos, pelo menos parcialmente, de biomassa, na aceção do artigo 3.º, n.º 31, alínea b), da Diretiva 2010/75/UE,

  uma vez que esta matéria é abrangida pelas conclusões MTD referentes à incineração de resíduos.

Documentos de referência e conclusões MTD que poderão ter interesse para as atividades abrangidas pelas presentes conclusões MTD:

— Sistemas de gestão ou tratamento comuns de águas residuais e gases de combustão no setor químico (CWW)

— Indústria dos químicos de grandes volumes (LVOC)

— Efeitos económicos e conflitos ambientais (ECM)

— Emissões resultantes do armazenamento (EFS)

— Eficiência energética (ENE)

— Sistemas de refrigeração industrial (ICS)

— Produção de ferro e aço (IS)

— Monitorização das emissões para a atmosfera e para a água, com origem nas instalações abrangidas pela DEI (Diretiva Emissões Industriais) (ROM)

— Produção de pasta de papel, papel e cartão (PP)

— Refinação de petróleo e de gás (REF)

— Incineração de resíduos (WI)

— Tratamento de resíduos (WT)

DEFINIÇÕES

Para efeitos das presentes conclusões MTD, aplicam-se as seguintes **definições**:

Designação utilizada	Definição
Designação geral	
Caldeira	Qualquer instalação de combustão, com exceção de motores, turbinas a gás e fornalhas ou geradores de calor industriais.
Turbina a gás em ciclo combinado (TGCC)	Uma TGCC é uma instalação de combustão em que se utilizam dois ciclos termodinâmicos (ciclos de Brayton e Rankine). O calor dos gases de combustão da turbina a gás (que funciona segundo o ciclo de Brayton) é convertido em energia térmica num gerador a vapor com recuperação de calor (GVRC), sendo este calor utilizado para produzir vapor. O vapor produzido expande-se depois numa turbina a vapor (que funciona segundo o ciclo de Rankine) para produzir eletricidade suplementar). Para efeitos das presentes conclusões MTD, uma TGCC inclui configurações com ou sem queima suplementar do GVRC)
Instalação de combustão	Qualquer equipamento técnico onde se oxidam combustíveis a fim de utilizar o calor assim produzido. Para efeitos das presentes conclusões MTD, uma combinação de: — duas ou mais instalações de combustão independentes em que os gases de combustão sejam emitidos por uma chaminé comum ou

Designação utilizada	Definição
	— instalações de combustão independentes às quais tenha sido concedida uma licença, pela primeira vez, a 1 de julho de 1987 ou após esta data, ou cujos operadores tenham apresentado um pedido de licença completo nessa data ou posteriormente, e que sejam construídas de modo que, tendo em conta fatores técnicos e económicos, os seus gases de combustão possam, no entender da autoridade competente, ser emitidos através de uma chaminé comum é considerada como uma única instalação de combustão. Para calcular a potência térmica nominal total de tal combinação, as capacidades de todas as instalações de combustão individuais em causa, com potência térmica nominal de, pelo menos, 15 MW, devem ser somadas.
Unidade de combustão	Instalação de combustão individual.
Medição em contínuo	Medição com sistema de medição automático instalado permanentemente no local.
Descarga direta	Descarga (para uma massa de água recetora), no ponto em que as emissões saem da instalação sem tratamento suplementar a jusante)
Sistema de dessulfurização dos gases de combustão DGC	Sistema composto por uma técnica ou pela combinação de técnicas de redução cujo objetivo é reduzir o nível de SO_X emitido por uma instalação de combustão.
Sistema de dessulfurização dos gases de combustão (DGC) – existente	Um sistema de dessulfurização dos gases de combustão que não seja um sistema de DGC novo.
Sistema de dessulfurização dos gases de combustão (DGC) – novo	Um sistema de dessulfurização de gases de combustão (DGC) numa instalação nova ou um sistema de DGC que inclua, pelo menos, uma técnica de redução introduzida ou completamente substituída numa instalação existente após a publicação das presentes conclusões MTD)
Gasóleo	Qualquer combustível líquido derivado do petróleo abrangido pelos códigos NC 2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 47, 2710 19 48, 2710 20 17 ou 2710 20 19. Ou qualquer combustível líquido derivado do petróleo do qual menos de 65% em volume (incluindo perdas) destile a 250 °C e, pelo menos, 85% em volume (incluindo perdas) destile a 350 °C pelo método ASTM D86.
Fuelóleo pesado (FOP)	Qualquer combustível líquido derivado do petróleo abrangido pelos códigos NC 2710 19 51 a 2710 19 68, 2710 20 31, 2710 20 35 e 2710 20 39. Ou qualquer combustível líquido derivado do petróleo, com exceção do gasóleo, que, dados os seus limites de destilação, entre na categoria de óleos pesados destinados a utilização como combustível e do qual menos de 65% em volume (incluindo perdas) destile a 250 °C pelo método ASTM D86. Se as condições de destilação não puderem ser determinadas pelo método ASTM D86, o produto petrolífero é igualmente classificado como fuelóleo pesado.
Eficiência elétrica líquida (unidade de combustão e de GICC)	Relação entre a produção líquida de eletricidade (energia elétrica entregue no lado da alta tensão, do principal transformador menos a energia importada: por exemplo, para consumo de sistemas auxiliares) e o consumo de combustível ou energia da matéria-prima (como o poder calorífico inferior de combustível ou de matéria-prima), nos limites da unidade de combustão, durante um dado período de tempo.
Eficiência energética mecânica líquida	Relação entre a potência mecânica no veio sobre o ponto de engate e a potência térmica fornecida pelo combustível

Designação utilizada	Definição
Utilização líquida de combustível (unidade de combustão e de GICC)	Relação entre a energia líquida produzida (energia elétrica, água quente, vapor, energia mecânica produzidos, menos a energia elétrica e/ou térmica importada: por exemplo, para o consumo de sistemas auxiliares) e o consumo de energia do combustível (como o poder calorífico inferior do combustível), nos limites da unidade de combustão, durante um dado período de tempo.
Utilização líquida de combustível (unidade de gaseificação)	Relação entre a energia líquida produzida (energia elétrica, água quente, vapor, energia mecânica produzidos e gás de síntese, como o poder calorífico inferior do gás de síntese), menos a energia elétrica e/ou térmica importada (por exemplo, para o consumo de sistemas auxiliares), e o consumo de combustível/energia da matéria-prima (como o poder calorífico inferior do combustível/matéria-prima), nos limites da unidade de gaseificação, durante um dado período.
Período de funcionamento	O período, expresso em horas, durante o qual uma instalação de combustão funciona total ou parcialmente e liberta emissões para a atmosfera, excluindo os períodos das operações de arranque e de paragem.
Monitorização pontual	A determinação de um mensurando (quantidade determinada sujeita a medição) a intervalos de tempo específicos.
Instalação – existente	Uma instalação de combustão que não seja uma instalação nova.
Instalação – nova	Uma instalação de combustão autorizada, pela primeira vez, no local, após a publicação das presentes conclusões MTD, ou a substituição total de uma instalação de combustão sobre as fundações existentes, após a publicação das presentes conclusões MTD)
Instalação de pós-combustão	Instalação construída para o tratamento de gases de combustão por combustão, que não seja explorada como instalação de combustão independente, tal como uma instalação para tratamento térmico por oxidação (isto é, incinerador de gás residual), utilizado para a remoção de poluentes (por exemplo, COV) dos gases de combustão, com ou sem recuperação do calor nele produzido. Técnicas de combustão estagiada, em que cada fase de combustão é confinada no interior de uma câmara separada, as quais podem ter diferentes características do processo de combustão (por exemplo, relação ar-combustível, perfil da temperatura), se consideram integradas no processo de combustão, mas não se consideram das instalações de pós-combustão. Do mesmo modo, quando os gases produzidos num forno/gerador de calor industrial ou em qualquer outro processo de combustão são subsequentemente oxidados numa instalação de combustão distinta para recuperar o seu valor energético (com ou sem a utilização de combustíveis auxiliares) para produzir energia elétrica, vapor, água quente/óleo ou energia mecânica, esta instalação não é considerada uma instalação de pós-combustão.
Sistema de monitorização preditiva das emissões (SMPE)	Sistema utilizado para determinar a concentração das emissões de um poluente proveniente de uma fonte de emissão contínua, com base na sua relação com diversos parâmetros característicos monitorizados em contínuo (por exemplo, consumo de combustível, relação ar-combustível) e dados relativos à qualidade do combustível ou da matéria-prima (por exemplo, o teor de enxofre).
Combustíveis de processo da indústria química	Subprodutos gasosos e/ou líquidos produzidos pela indústria (petro)química e utilizados como combustíveis não comerciais em instalações de combustão.
Fornalhas de processo ou geradores de calor	Fornalhas ou geradores de calor são: — instalações de combustão cujos gases de combustão são utilizados para o tratamento térmico dos objetos ou das matérias-primas por meio de um mecanismo de aquecimento de contacto direto (por exemplo, forno de cimento e cal, forno para a indústria do vidro, forno de asfalto, secagem, reator utilizado na indústria (petro)química, fornalhas para processamento de metais ferrosos), ou — instalações de combustão cuja radiação e/ou calor condutivo é transferido para objetos ou matérias-primas através de uma parede sólida sem utilizar fluido de transferência de calor intermediário (por exemplo, bateria de forno de coque, estufa de Cowper, forno ou reator para aquecimento de corrente de processo utilizado na indústria (petro)química como um forno de cracking, gerador de calor industrial utilizado para a regaseificação do gás natural liquefeito (GNL) em terminais de GNL).

Designação utilizada	Definição
	Em consequência da aplicação das boas práticas de valorização energética, os geradores de calor ou fornalhas de processo podem ter associado um sistema de produção de eletricidade ou de vapor, o que se considera parte integrante da característica inerente à conceção do forno ou gerador de calor industrial, a qual não pode ser contemplada à parte)
Combustíveis de refinaria	Matéria combustível sólida, líquida ou gasosa proveniente da destilação e das fases de conversão da refinaria de petróleo bruto. São exemplos o fuelgás de refinaria (RFG), o gás de síntese, os óleos de refinaria e o coque de petróleo.
Resíduos	As substâncias ou os objetos produzidos pelas atividades abrangidas pelo âmbito de aplicação do presente documento, como resíduos ou subprodutos
Período das operações de arranque e de paragem	O período de funcionamento da instalação, definido em conformidade com o disposto na Decisão de Execução 2012/249/UE da Comissão ([1]).
Unidade – existente	Uma unidade de combustão que não é uma unidade nova.
Unidade – nova	Uma unidade de combustão autorizada pela, primeira vez, no local, após a publicação das presentes conclusões MTD, ou a substituição total de uma unidade de combustão sobre as fundações existentes da instalação de combustão, após a publicação das presentes conclusões MTD)
Média horária válida	Uma média horária é considerada válida quando não há operações de manutenção ou avaria do sistema de medição automático.

Designação utilizada	Definição
Poluentes/parâmetros	
As	A soma de arsénio e seus compostos, expressa em As
C_3	Hidrocarbonetos com três átomos de carbono
C_4+	Hidrocarbonetos com quatro ou mais átomos de carbono
Cd	A soma de cádmio e seus compostos, expressa em Cd
Cd+Tl	A soma de cádmio, tálio e seus compostos, expressa em Cd+Tl
CGB	Concentração nos gases de combustão em bruto. Concentração de SO_2 nos gases de combustão em bruto, como média anual (nas condições de referência indicadas nas considerações gerais) à entrada do sistema de redução das emissões de SO_X, referida a um teor de oxigénio de 6%
CH_4	Metano
CO	Monóxido de carbono
COT	Carbono orgânico total, expresso em C (na água)
COV	Compostos orgânicos voláteis, expressos em C nos gases de combustão
COVT	Carbono orgânico volátil total, expresso em C (na atmosfera)
COS	Sulfureto de carbonilo
CQO	Carência química de oxigénio. Quantidade de oxigénio necessária para a oxidação total da matéria orgânica em dióxido de carbono

([1]) Decisão de Execução 2012/249/UE da Comissão, de 7 de maio de 2012, relativa à determinação dos períodos de arranque e de paragem para fins da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa às emissões industriais (JO L 123 de 9.5.2012, p. 44).

Designação utilizada	Definição
Cr	A soma de crómio e seus compostos, expressa em crómio
Cu	A soma de cobre e seus compostos, expressa em Cu
Fluoretos	Fluoreto dissolvido, expresso em F^-
H_2S	Sulfureto de hidrogénio
HCl	Todos os compostos de cloro gasosos inorgânicos, expressos em HCl
HCN	Cianeto de hidrogénio
HF	Todos os compostos de flúor gasosos inorgânicos, expressos em HF
Hg	A soma de mercúrio e seus compostos, expressa em Hg
N_2O	Óxido nitroso
NH_3	Amoníaco
Ni	A soma de níquel e seus compostos, expressa em Ni
NO_X	A soma de monóxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (NO_2), expressa em NO_2
Partículas	Total de partículas (na atmosfera)
Pb	O total de chumbo e seus compostos, expresso em Pb
PCDD/F	Dibenzo-*p*-dioxinas policloradas e dibenzo-*p*-furanos policlorados
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn +Ni+V	A soma de antimónio, arsénio, chumbo, crómio, cobalto, cobre, manganésio, níquel, vanádio e seus compostos, expressa em Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V
SO_2	Dióxido de enxofre
SO_3	Trióxido de enxofre
SO_X	A soma de dióxido de enxofre (SO_2) e trióxido de enxofre (SO_3), expressa em SO_2
SST	Sólidos suspensos totais. Concentração mássica de todos os sólidos suspensos (na água), medida por filtração através de filtros de fibra de vidro e gravimetria
Sulfatos	Sulfato dissolvido, expresso em SO_4^{2-}
Sulfito	Sulfito dissolvido, expresso em SO_3^{2-}
Sulfuretos, de fácil emissão	A soma de sulfuretos dissolvidos e não dissolvidos, de fácil emissão após acidificação, expressa em S^{2-}
Zn	A soma de zinco e seus compostos, expressa em Zn

ACRÓNIMOS

Para efeitos das presentes conclusões MTD, aplicam-se os seguintes **acrónimos**:

Acrónimo	Definição
ASP	Absorvedor do tipo secador de pulverização
CDCNF	Condições distintas das condições normais de funcionamento
CLF	Combustão em leito fluidificado

Acrónimo	Definição
COS	Sulfureto de carbonilo
CP	Combustão pulverizada
DGC	Dessulfurização de gases de combustão
FOP	Fuelóleo pesado
GFC	Gás de (forno de) coque
GICC	Gaseificação integrada em ciclo combinado
GNL	Gás Natural Liquefeito
GVRC	Gerador de vapor com recuperação de calor
ISC	Injeção de sorvente (absorvente/adsorvente) em condutas
LFC	Leito fluidizado circulante
PCCE	Cogeração (produção combinada de calor e eletricidade)
PCI	Poder calorífico inferior
PEE	Precipitador eletrostático
QBN	Queimadores de baixa emissão de NO_X
RCS	Redução catalítica seletiva
RNCS	Redução não catalítica seletiva
SBN	Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X
SMPE	Sistema de monitorização preditiva das emissões
TGCA	Turbina a gás em ciclo aberto
TGCC	Turbina a gás em ciclo combinado (com caldeira de recuperação de calor com ou sem queima suplementar)
UAA	Unidade de alimentação de ar
VEA-MTD	Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis
VEEA-MTD	Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Melhores técnicas disponíveis

As técnicas enumeradas e descritas nas presentes conclusões MTD não são vinculativas nem exaustivas. Podem ser utilizadas outras técnicas que garantam um nível de proteção ambiental, pelo menos, equivalente)

Salvo disposição em contrário, as presentes conclusões MTD são de aplicação geral.

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD)

Nos casos em que os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) são indicados para diferentes períodos de amostragem, devem respeitar-se os VEA-MTD para todos os períodos de amostragem.

Os VEA-MTD definidos nas presentes conclusões MTD podem não se aplicar a turbinas e motores alimentados por combustível líquido e por gás, para utilização em caso de emergência, que funcionem menos de 500 horas/ano, quando a utilização de emergência não é compatível com o cumprimento dos VEA-MTD)

VEA-MTD referentes às emissões para a atmosfera

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões para a atmosfera, referem-se a concentrações, expressas em massa de substância emitida por volume de efluente gasoso, nas seguintes condições-padrão: gás seco à temperatura de 273,15 K e à pressão de 101,3 kPa, expressos nas unidades mg/Nm^3, µg/Nm^3 ou ng I-TEQ/Nm^3.

A monitorização associada aos VEA-MTD referentes às emissões para a atmosfera é indicada na MTD 4.

O quadro que se segue indica o teor de oxigénio de referência utilizado para expressar os VEA-MTD no presente documento.

Atividade	**Teor de oxigénio de referência** (O_R)
Combustão de combustíveis sólidos	6% em volume
Combustão de combustíveis sólidos em combinação com combustíveis líquidos e/ou gasosos	
Coincineração de resíduos	
Combustão de combustíveis líquidos e/ou gasosos, quando não ocorre numa turbina a gás nem num motor	3% em volume
Combustão de combustíveis líquidos e/ou gasosos, quando ocorre numa turbina a gás ou num motor	15% em volume
Combustão em centrais GICC	

A fórmula para calcular a concentração das emissões para o teor de oxigénio de referência é a seguinte:

$$E_R = \frac{21 - OR}{21 - O_M} \times E_M$$

Em que:

E_R (mg/Nm³): concentração das emissões correspondente ao teor de oxigénio de referência O_R;

O_R (% vol): teor de oxigénio de referência;

E_M (mg/Nm³): concentração das emissões correspondente ao teor de oxigénio medido, O_M;

O_M (% vol): teor de oxigénio medido.

Relativamente aos períodos de amostragem, aplicam-se as seguintes **definições**:

Período de amostragem	**Definição**
Média diária	Média, durante um período de 24 horas, das médias horárias válidas da medição em contínuo.
Média anual	Média, durante um período de um ano, das médias horárias válidas da medição em contínuo.
Média durante o período de amostragem	Valor médio de três medições consecutivas de, pelo menos, 30 minutos cada ([1])
Média das amostras obtidas durante um ano	Média dos valores obtidos durante um ano por meio de medições periódicas com a frequência de monitorização definida para cada parâmetro

([1]) Para qualquer parâmetro, quando, devido a limitações analíticas ou de amostragem, for inadequado um período de 30 minutos e se adota um período de amostragem adequado. No que respeita aos PCDD/F, utiliza-se um período de amostragem de seis a oito horas.

VEA-MTD referentes às emissões para a água

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões para a água, indicados nas presentes conclusões MTD, referem-se a concentrações, expressas em massa de substância emitida por volume de água e expressas em µg/l, mg/l ou g/l. Os VEA-MTD referem-se às médias diárias, isto é, às amostras compostas proporcionais ao fluxo de 24 horas. Podem utilizar-se amostras compostas proporcionais ao tempo, desde que seja possível demonstrar que a estabilidade do fluxo é suficiente)

A monitorização associada aos VEA-MTD referentes às emissões para a água figura na MTD 5.

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD)

Os valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referem-se à razão entre a produção líquida de energia (elétrica e térmica) da unidade de combustão e o consumo de energia do combustível ou da matéria-prima, segundo a conceção real da unidade) A produção líquida de energia é determinada nos limites da unidade de combustão, gaseificação ou GICC, incluindo os sistemas auxiliares (por exemplo, sistemas de tratamento dos gases de combustão) e com a unidade a funcionar a plena carga.

No caso de centrais de cogeração (PCCE):

— os VEEA-MTD do total líquido de combustível utilizado referem-se à unidade de combustão a funcionar em plena carga e regulada para maximizar, em primeiro lugar, o fornecimento de calor e, em segundo lugar, a energia elétrica residual que pode ser produzida;

— os VEEA-MTD da eficiência elétrica líquida referem-se à unidade de combustão que produz apenas energia elétrica a plena carga.

Os VEEA-MTD são expressos em percentagem. O consumo de energia do combustível ou de energia da matéria-prima é expresso em termos de poder calorífico inferior (PCI).

A monitorização associada aos VEEA-MTD é indicada na MTD 2.

Categorização das instalações ou unidades de combustão, de acordo com a respetiva potência térmica nominal total

Para efeitos das presentes conclusões MTD, quando se indica um intervalo de valores para a potência térmica nominal total, esta indicação deve ser interpretada como «igual ou superior ao limite inferior do intervalo e inferior ao limite superior do intervalo». Por exemplo, a categoria de instalações 100-300 MW_{th} deve ser interpretada como: instalações de combustão com potência térmica nominal total igual ou superior a 100 MW e inferior a 300 MW.

Quando uma parte de uma instalação de combustão emite gases de combustão através de uma ou mais condutas separadas, mas integradas numa chaminé comum, que funciona menos de 1 500 horas/ano, essa parte da instalação pode ser considerada separadamente, para efeitos das presentes conclusões MTD) Para todas as partes da instalação, os VEA-MTD aplicam-se em relação à potência térmica nominal total da instalação. Em tais casos, as emissões libertadas através de cada uma dessas condutas são monitorizadas separadamente)

1. CONCLUSÕES MTD GERAIS

Além das conclusões sobre as MTD gerais, abordadas na presente secção, aplicam-se as conclusões MTD específicas de cada combustível incluídas nas secções 2 a 7.

1.1. Sistemas de gestão ambiental

MTD 1. Para melhorar o desempenho ambiental global, constitui MTD aplicar e seguir um sistema de gestão ambiental (SGA) que incorpore todos os elementos seguintes:

i) O empenho da direção, incluindo a gestão de topo;

ii) A definição, pela gestão, de uma política ambiental que inclua o melhoramento contínuo do desempenho ambiental da instalação;

iii) O planeamento e a execução dos procedimentos, objetivos e metas necessários, em conjugação com o planeamento financeiro e o investimento;

iv) A execução dos procedimentos, prestando particular atenção ao seguinte:

a) Estrutura e responsabilidade

b) Recrutamento, formação, sensibilização e competência

c) Comunicação

d) Envolvimento dos trabalhadores

e) Documentação

f) Controlo eficaz do processo

g) Planeamento de programas de manutenção regulares

h) Preparação e capacidade de resposta a situações de emergência

i) Salvaguarda do cumprimento da legislação ambiental;

v) Verificação do desempenho ambiental e tomada de medidas corretivas, prestando particular atenção ao seguinte:

a) Monitorização e medição (ver também o documento de referência sobre os princípios gerais de monitorização)

b) Medidas corretivas e preventivas

c) Controlo de registos

d) Auditoria independente (sempre que viável), externa ou interna, para determinar se o SGA cumpre ou não as medidas programadas e foi devidamente aplicado e mantido;

vi) Revisão do SGA pela gestão para assegurar as suas aptidão, adequação e eficácia contínuas;

vii) Acompanhamento do desenvolvimento de tecnologias mais limpas;

viii) Consideração dos impactos ambientais decorrentes de uma desativação final da instalação, na fase de projeto de uma instalação nova e ao longo da sua vida útil, incluindo:

a) Evitar estruturas subterrâneas

b) Incorporar características que facilitem o desmantelamento

c) Escolher acabamentos de superfície facilmente descontaminá veis

d) Utilizar uma configuração dos equipamentos que minimize a retenção de produtos químicos e facilite a drenagem ou a limpeza

e) Conceber equipamentos flexíveis e independentes que permitam o encerramento faseado

f) Utilizar materiais biodegradáveis e recicláveis sempre que possível;

ix) Realizar avaliações comparativas setoriais regulares.

Especificamente para este setor, é igualmente importante considerar os seguintes elementos de um SGA, descritos nas MTD pertinentes, se for caso disso:

x) Programas de garantia/controlo da qualidade para assegurar que as características de todos os combustíveis são plenamente determinadas e controladas (ver MTD 9);

xi) Um plano de gestão, a fim de reduzir as emissões para a atmosfera e/ou para a água em condições distintas das condições normais de funcionamento, incluindo os períodos de arranque e paragem (ver MTD 10 e MTD 11);

xii) Um plano de gestão dos resíduos, a fim de garantir que os resíduos são evitados ou preparados para reutilização, reciclagem ou outro tipo de valorização, incluindo a utilização de técnicas indicadas na MTD 16;

xiii) Um método sistemático para identificar e fazer face às potenciais emissões para o ambiente não controladas e/ou não programadas, em especial:

a) Emissões para o solo e para as águas subterrâneas, provenientes do manuseamento e da armazenagem de combustíveis, aditivos, subprodutos e resíduos

b) Emissões associadas a autoaquecimento e/ou autoignição espontânea dos combustíveis nas atividades de armazenagem e manuseamento;

xiv) Um plano de gestão de partículas, para prevenir ou, quando tal não seja possível, reduzir as emissões difusas das operações de carga, descarga, armazenamento e/ou manuseamento de combustíveis, resíduos e aditivos;

xv) Um plano de gestão de ruído quando é esperada ou verificada poluição sonora em recetores sensíveis, incluindo:

a) Um protocolo para conduzir a monitorização de ruído nos limites da instalação

b) Um programa de redução do ruído

c) Um protocolo de resposta às ocorrências de ruído, com medidas e prazos adequados

d) Uma análise de ocorrências históricas de ruído, medidas corretivas e divulgação, junto das partes afetadas, do conhecimento sobre incidentes de ruído;

xvi) Para a combustão, a gaseificação ou a coincineração de substâncias que emitem mau cheiro, um plano de gestão de odores, incluindo:

a) Um protocolo para a monitorização de odores

b) Se necessário, um programa de eliminação de odores para identificar, eliminar ou reduzir as emissões de odores

c) Um protocolo para registar as ocorrências de odores e as medidas e os prazos adequados

d) Uma análise das ocorrências históricas de odores, medidas corretivas e a divulgação, junto das partes afetadas, do conhecimento sobre incidentes de odores.

Sempre que uma avaliação revele que os elementos enumerados nos pontos x a xvi não são necessários, cria-se um registo da decisão, incluindo os motivos.

Aplicabilidade

O âmbito de aplicação (por exemplo, nível de pormenor) e a natureza do SGA (por exemplo, normalizado ou não normalizado) está, em geral, relacionado com a natureza, a escala e a complexidade da instalação e com o conjunto de impactos ambientais que esta possa ter.

1.2. Monitorização

MTD 2. A MTD consiste em determinar o valor de eficiência elétrica líquida (ou rendimento elétrico líquido) e/ou o total líquido de combustível utilizado e/ou a eficiência energética mecânica líquida da gaseificação, das unidades de combustão e/ou de GICC mediante um ensaio de desempenho a plena carga ([1]), em conformidade com as normas EN, após a entrada em funcionamento da unidade e após cada modificação suscetível de afetar significativamente a eficiência elétrica líquida e/ou o total líquido de combustível utilizado e/ou a eficiência energética mecânica líquida da unidade) Na falta de normas EN, a MTD consiste em utilizar normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais que garantam a obtenção de dados de qualidade científica equivalente)

([1]) No caso de unidades de cogeração (PCCE) se, por motivos de ordem técnica, não puder ser efetuado com a unidade a funcionar a plena carga durante o fornecimento de calor, o ensaio de desempenho pode ser complementado ou substituído por um cálculo, utilizando parâmetros de plena carga.

MTD 3. A MTD consiste em monitorizar os principais parâmetros de processo com interesse para as emissões para a atmosfera e para a água, incluindo as que se indicam a seguir.

Corrente	Parâmetro(s)	Monitorização
Efluentes gasosos	Caudal	Determinação periódica ou em contínuo
	Teor de oxigénio, temperatura e pressão	Medição periódica ou medição em contínuo
	Teor de vapor de água ([1])	
Águas residuais provenientes do tratamento dos gases de combustão	Caudal, pH e temperatura	Medição em contínuo

([1]) A medição contínua do teor de vapor de água dos gases de combustão não é necessária se a amostra for seca antes de as emissões serem analisadas.

MTD 4. A MTD consiste em monitorizar as emissões para a atmosfera, no mínimo, com a frequência a seguir indicada, em conformidade com as normas EN. Na falta de normas EN, a MTD consiste em utilizar normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais que garantam a obtenção de dados de qualidade científica equivalente)

Substância/ parâmetro	Combustível/processo/tipo de instalação de combustão	Potência térmica nominal total da instalação de combustão	Norma(s) [1]	Frequência mínima de monitorização [2]	Monitorização associada a
NH_3	— Quando se utiliza a RCS e/ou a RNCS	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo [3] [4]	MTD 7
NO_X	— Carvão e/ou lenhite, incluindo a coincineração de resíduos — Biomassa sólida e/ou turfa, incluindo a coincineração de resíduos — Caldeiras e motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Turbinas a gás alimentadas por gasóleo — Caldeiras, motores e turbinas alimentados por gás natural — Gases de processamento de ferro e aço — Combustíveis de processo da indústria química — Centrais GICC	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo [3] [5]	MTD 20 MTD 24 MTD 28 MTD 32 MTD 37 MTD 41 MTD 42 MTD 43 MTD 47 MTD 48 MTD 56 MTD 64 MTD 65 MTD 73
	— Instalações de combustão em plataformas no alto-mar	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 14792	Uma vez por ano [6]	MTD 53
N_2O	— Carvão e/ou lenhite em caldeiras de leito fluidizado circulante — Biomassa sólida e/ou turfa em caldeiras de leito fluidizado circulante	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 21258	Uma vez por ano [7]	MTD 20 MTD 24
CO	— Carvão e/ou lenhite, incluindo a coincineração de resíduos — Biomassa sólida e/ou turfa, incluindo a coincineração de resíduos — Caldeiras e motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Turbinas a gás alimentadas por gasóleo — Caldeiras, motores e turbinas alimentados por gás natural — Gases de processamento de ferro e aço — Combustíveis de processo da indústria química — Centrais CCGI	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo [3] [5]	MTD 20 MTD 24 MTD 28 MTD 33 MTD 38 MTD 44 MTD 49 MTD 56 MTD 64 MTD 65 MTD 73
	— Instalações de combustão em plataformas no alto-mar	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 15058	Uma vez por ano [6]	MTD 54

SO_2	— Carvão e/ou lenhite, incluindo a coincineração de resíduos — Biomassa sólida e/ou turfa, incluindo a coincineração de resíduos — Caldeiras alimentadas por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Turbinas a gás alimentadas por gasóleo — Gases de processamento de ferro e aço — Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras — Centrais CCGI	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas e norma EN 14791	Em contínuo ([3]) ([8]) ([9])	MTD 21 MTD 25 MTD 29 MTD 34 MTD 39 MTD 50 MTD 57 MTD 66 MTD 67 MTD 74
SO_3	— Quando se utiliza a RCS	Aplicável a todas as potências térmicas	Nenhuma norma EN disponível	Uma vez por ano	—
Cloretos gasosos, expressos em HCl	— Carvão e/ou lenhite — Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 1911	Uma vez de três em três meses ([3]) ([10]) ([11])	MTD 21 MTD 57
	— Biomassa sólida e/ou turfa	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo ([12]) ([13])	MTD 25
	— Coincineração de resíduos	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo ([3]) ([13])	MTD 66 MTD 67
HF	— Carvão e/ou lenhite — Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras	Aplicável a todas as potências térmicas	Nenhuma norma EN disponível	Uma vez de três em três meses ([3]) ([10]) ([11])	MTD 21 MTD 57
	— Biomassa sólida e/ou turfa	Aplicável a todas as potências térmicas	Nenhuma norma EN disponível	Uma vez por ano	MTD 25
	— Coincineração de resíduos	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo ([3]) ([13])	MTD 66 MTD 67
Partículas	— Carvão e/ou lenhite — Biomassa sólida e/ou turfa — Caldeiras alimentadas por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Gases de processamento de ferro e aço — Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas e normas EN 13284-1 e EN 13284-2	Em contínuo ([3]) ([14])	MTD 22 MTD 26 MTD 30 MTD 35 MTD 39 MTD 51 MTD 58 MTD 75

	— Centrais GICC — Motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Turbinas a gás alimentadas por gasóleo				
	Coincineração de resíduos	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas e norma EN 13284-2	Em contínuo	MTD 68 MTD 69
Metais e metaloides, com exceção do mercúrio (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn)	— Carvão e/ou lenhite — Biomassa sólida e/ou turfa — Caldeiras e motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 14385	Uma vez por ano [15]	MTD 22 MTD 26 MTD 30
	— Coincineração de resíduos	< 300 MW_{th}	Norma EN 14385	De seis em seis meses [10]	MTD 68 MTD 69
		≥ 100 MW_{th}	Norma EN 14385	Uma vez de três em três meses [16] [10]	
	— Centrais CCGI	≥ 100 MW_{th}	Norma EN 14385	Uma vez por ano [15]	MTD 75
Hg	— Carvão e/ou lenhite, incluindo a coincineração de resíduos	< 300 MW_{th}	Norma EN 13211	Uma vez de três em três meses [10] [17]	MTD 23
		≥ 100 MW_{th}	Normas EN genéricas e norma EN 14884	Em contínuo [13] [18]	
	— Biomassa sólida e/ou turfa	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 13211	Uma vez por ano [19]	MTD 27
	— Coincineração de resíduos com biomassa sólida e/ou turfa	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 13211	Uma vez de três em três meses [10]	MTD 70
	— Centrais GICC	≥ 100 MW_{th}	Norma EN 13211	Uma vez por ano [20]	MTD 75
COV	— Motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo — Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras	Aplicável a todas as potências térmicas	Norma EN 12619	De seis em seis meses [10]	MTD 33 MTD 59
	— Coincineração de resíduos com carvão, lenhite, biomassa sólida e/ou turfa	Aplicável a todas as potências térmicas	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 71

Formaldeído	— Motores de ignição comandada de mistura pobre a gás natural e de duplo combustível	Aplicável a todas as potências térmicas	Nenhuma norma EN disponível	Uma vez por ano	MTD 45
CH_4	— Motores alimentados por gás natural	Aplicável a todas as potências térmicas	EN ISO 25139	Uma vez por ano ([21])	MTD 45
PCDD/F	— Combustíveis de processo da indústria química em caldeiras — Coincineração de resíduos	Aplicável a todas as potências térmicas	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	De seis em seis meses ([10]) ([22])	MTD 59 MTD 71

([1]) As normas EN genéricas para medições em contínuo são EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 e EN 14181. As normas EN para medições periódicas são indicadas no quadro.

([2]) A frequência de monitorização não se aplica se o funcionamento da instalação tiver como único objetivo a medição das emissões.

([3]) No caso de instalações com potência térmica nominal < 100 MW que funcionam menos de 1 500 horas/ano, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez de seis em seis meses. Para as turbinas a gás, a monitorização periódica é efetuada com uma carga da instalação de combustão > 70%. Para a coincineração de resíduos com carvão, lenhite, biomassa sólida e/ou turfa, a frequência de monitorização deve ter igualmente em conta o anexo VI, parte 6, da DEI)

([4]) Em caso de utilização da RCS, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez por ano, se se comprovar que os níveis de emissão são suficientemente estáveis.

([5]) No caso de turbinas alimentadas a gás natural com potência térmica nominal < 100 MW que funcionam menos de 1 500 horas/ano ou no caso de TGCA existentes, pode utilizar-se o SMPE como alternativa.

([6]) Pode utilizar-se o SMPE como alternativa.

([7]) Efetuam-se duas séries de medições, uma com a instalação a funcionar a uma carga superior a 70%, a outra a uma carga inferior a 70%.

([8]) Em alternativa à medição em contínuo, no caso de instalações de combustão de petróleo com teor de enxofre conhecido e sempre que não exista nenhum sistema de dessulfurização dos gases de combustão, podem utilizar-se medições periódicas, pelo menos, uma vez de três em três meses e/ou outros procedimentos que assegurem a obtenção de dados de qualidade científica equivalente para determinar as emissões de SO_2.

([9]) No caso de combustíveis de processo da indústria química, a frequência de monitorização pode ser adaptada para as instalações < 100 MW_{th} após caracterização inicial do combustível (ver MTD 5) com base numa avaliação da importância das emissões de poluentes (por exemplo, concentração no combustível, tratamento utilizado para os gases de combustão), nas emissões para a atmosfera, mas, em qualquer caso, pelo menos de cada vez que se verifica uma alteração das características do combustível que possa ter impacto nas emissões.

([10]) Se se comprovar que os níveis de emissão são suficientemente estáveis, as medições periódicas podem ser efetuadas de cada vez que se verifica uma alteração das características do combustível e/ou dos resíduos com possível impacto nas emissões, mas, em qualquer caso, pelo menos uma vez por ano. Para a coincineração de resíduos com carvão, lenhite, biomassa sólida e/ou turfa, a frequência de monitorização deve ter igualmente em conta o anexo VI, parte 6, da DEI)

([11]) No caso de combustíveis de processo da indústria química, a frequência de monitorização pode ser adaptada após caracterização inicial do combustível (ver MTD 5) com base numa avaliação da importância que as emissões de poluentes (por exemplo, concentração no combustível, tratamento utilizado para os gases de combustão) têm para as emissões para a atmosfera, mas, em qualquer caso, pelo menos de cada vez que se verifica uma alteração das características do combustível com possível impacto nas emissões.

([12]) No caso de instalações com potência térmica nominal < 100 MW que funcionam menos de 500 horas/ano, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez por ano. No caso de instalações com potência térmica nominal < 100 MW que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano, a frequência mínima de monitorização pode diminuir para pelo menos uma vez de seis em seis meses.

([13]) Se se comprovar que os níveis de emissão são suficientemente estáveis, as medições periódicas podem ser efetuadas cada vez que se verifica uma alteração das características do combustível e/ou dos resíduos com possível impacto nas emissões, mas, em qualquer caso, pelo menos uma vez de seis em seis meses.

([14]) No caso de instalações de combustão de gases do processamento de ferro e aço, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez de seis em seis meses, se se comprovar que os níveis de emissão são suficientemente estáveis.

([15]) A lista de poluentes monitorizados e a frequência de monitorização podem ser adaptadas após caracterização inicial do combustível (ver MTD 5) com base numa avaliação da importância que as emissões de poluentes (por exemplo, concentração no combustível, tratamento utilizado para os gases de combustão) têm para as emissões para a atmosfera, mas, em qualquer caso, pelo menos cada vez que uma alteração das características do combustível possa ter impacto nas emissões.

([16]) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez de seis em seis meses.

([17]) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, a frequência mínima de monitorização pode ser de, pelo menos, uma vez por ano.

([18]) Como alternativa às medições contínuas, pode utilizar-se a amostragem contínua, combinada com a análise frequente de amostras num período específico (por exemplo, por meio de um método normalizado de monitorização do coletor adsorvente).
([19]) Se se comprovar que os níveis de emissão são suficientemente estáveis devido ao baixo teor de mercúrio no combustível, as medições periódicas só podem ser efetuadas cada vez que uma alteração das características do combustível possa ter impacto nas emissões.
([20]) A frequência mínima de monitorização não se aplica no caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([21]) As medições são efetuadas com a instalação a funcionar a uma carga > 70%.
([22]) No caso de combustíveis de processo da indústria química, a monitorização só é aplicável se os combustíveis contiverem substâncias cloradas.

MTD 5. A MTD consiste em monitorizar as emissões para a água provenientes do tratamento dos gases de combustão, pelo menos com a frequência a seguir indicada, em conformidade com as normas EN. Na falta de normas EN, a MTD consiste em utilizar normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais que garantam a obtenção de dados de qualidade científica equivalente)

Substância/parâmetro		Norma(s)	Frequência mínima de monitorização	Monitorização associada a
Carbono orgânico total (COT) ([1])		Norma EN 1484	Uma vez por mês	MTD 15
Carência química de oxigénio (CQO) ([1])		Nenhuma norma EN disponível		
Sólidos suspensos totais (SST)		Norma EN 872		
Fluoretos (F^-)		Norma EN ISO 10304-1		
Sulfatos (SO_4^{2-})		Norma EN ISO 10304-1		
Sulfuretos (S^{2-}), de fácil emissão		Nenhuma norma EN disponível		
Sulfitos (SO_3^{2-})		Norma EN ISO 10304-3		
Metais e metaloides	As	Várias normas EN disponíveis (por exemplo, EN ISO 11885 ou EN ISO 17294-2)		
	Cd			
	Cr			
	Cu			
	Ni			
	Pb			
	Zn			
	Hg	Várias normas EN disponíveis (por exemplo, EN ISO 12846 ou EN ISO 17852)		
Cloretos (Cl^-)		Várias normas EN disponíveis (por exemplo, EN ISO 10304-1 ou EN ISO 15682)		—
Azoto total		Norma EN 12260		—

([1]) As monitorizações do COT e da CQO são alternativas. É preferível monitorizar o COT, porque não exige o recurso a compostos muito tóxicos.

1.3. Desempenho ambiental geral e desempenho da combustão

MTD 6. A fim de melhorar o desempenho ambiental das instalações de combustão e reduzir as emissões de CO e de substâncias não queimadas para a atmosfera, a MTD consiste em garantir a otimização da combustão e o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Combinação e mistura de combustível	Assegurar condições de combustão estáveis e/ou reduzir a emissão de poluentes, mediante a mistura de diferentes qualidades do mesmo tipo de combustível	Aplicabilidade geral
b)	Manutenção do sistema de combustão	Manutenção programada regular, de acordo com as recomendações dos fornecedores	
c)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.1	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
d)	Boa conceção dos equipamentos de combustão	Boa conceção de fornalhas, câmaras de combustão, queimadores e dispositivos associados	Aplicabilidade geral a instalações de combustão novas
e)	Escolha do combustível	Selecionar ou mudar total ou parcialmente para outro(s) combustível(eis) com melhor perfil ambiental entre os combustíveis disponíveis (por exemplo, baixo teor de enxofre e/ou de mercúrio), inclusive em situações de arranque ou quando se utilizarem combustíveis de substituição	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade de tipos adequados de combustível, com melhor perfil ambiental no seu todo, o que pode ser afetado pelas políticas de energia do Estado-Membro ou pela estabilidade do combustível da instalação integrada, no caso da combustão de combustíveis industriais. Para as instalações de combustão existentes, o tipo de combustível selecionado pode ser limitado pela configuração e pela conceção da instalação

MTD 7. A fim de reduzir as emissões de amoníaco para a atmosfera, resultantes da utilização de RCS e/ou de RNCS para a redução das emissões de NO_X, a MTD consiste em otimizar a conceção e/ou o funcionamento da RCS e/ou da RNCS (por exemplo, a razão otimizada entre o reagente e o NO_X, a distribuição homogénea e a dimensão otimizada das gotas do reagente).

Valores de emissão associados às MTD

Os valores de emissão associados às MTD (VEA-MTD) referentes às emissões de NH_3 para a atmosfera, resultantes do uso de RCS e/ou RNCS são < 3-10 mg/Nm^3, expressos em média anual ou na média durante o período de amostragem. O limite inferior do intervalo pode ser alcançado utilizando a RCS e o limite superior do intervalo pode ser alcançado utilizando a RNCS sem técnicas de redução por via húmida. No caso de instalações de combustão a biomassa que funcionam com cargas variáveis, bem como no caso de motores de combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 15 mg/Nm^3.

MTD 8. A fim de evitar ou reduzir as emissões para a atmosfera em condições normais de funcionamento, a MTD consiste em garantir, mediante projeto, operação e manutenção adequados, que os sistemas de redução de emissões são utilizados em capacidade e disponibilidade ótimas.

MTD 9. A fim de melhorar o desempenho ambiental global da combustão e/ou das instalações de gaseificação e reduzir as emissões para a atmosfera, a MTD consiste em incluir os seguintes elementos nos programas de garantia/controlo da qualidade para todos os combustíveis utilizados, como parte integrante do sistema de gestão ambiental (ver MTD 1):

i) Caracterização inicialcompleta do combustível utilizado, incluindo, pelo menos, os parâmetros a seguir enumerados e em conformidade com as normas EN. Podem utilizar-se normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais, desde que assegurem a obtenção de dados de qualidade científica equivalente;

ii) Testes regulares da qualidade dos combustíveis, para verificar a sua coerência com a caracterização inicial da instalação e de acordo com as especificações de projeto. A frequência dos testes e os parâmetros escolhidos no quadro que se segue baseiam-se na variabilidade do combustível e numa avaliação da importância das emissões de poluentes (por exemplo, concentração no combustível, tratamento utilizado para os gases de combustão);

iii) Ajustamento subsequente das definições da instalação, sempre que necessário e possível (por exemplo, integração da caracterização e controlo do combustível e controlo no sistema de controlo avançado (ver descrição na secção 8.1).

Descrição

A caracterização inicial e os testes regulares do combustível podem ser efetuados pelo operador e/ou fornecedor de combustível. Se efetuados pelo fornecedor, os resultados completos são fornecidos ao operador sob a forma de especificações e/ou garantia do fornecedor do produto (combustível).

Combustível(eis)	Substâncias/parâmetros sujeitos a caracterização
Biomassa/turfa	— PCI — Humidade
	— Cinzas — C, Cl, F, N, S, K, Na — Metais e metaloides (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)
Carvão/lenhite	— PCI — Humidade — Compostos voláteis, cinzas, carbono fixo, C, H, N, O, S
	— Br, Cl, F
	— Metais e metaloides (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Fuelóleo pesado	— Cinzas — C, S, N, Ni, V
Gasóleo	— Cinzas — N, C, S
Gás natural	— PCI — CH_4, C_2H_6, C_3, $C_{\geq 4}$, CO_2, N_2, índice de Wobbe
Combustíveis de processo da indústria química ([1])	— Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metais e metaloides (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Gases de processamento de ferro e aço	— PCI, CH_4, (para GFC), C_XH_Y, CO_2, H_2, N_2, enxofre total, partículas, índice de Wobbe
Resíduos ([2])	— PCI — Humidade — Compostos voláteis, cinzas, Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metais e metaloides (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)

([1]) A lista de substâncias/parâmetros caracterizados pode ser reduzida aos que se pode razoavelmente esperar que venham a estar presentes no(s) combustível(eis), com base nas informações sobre as matérias-primas e os processos de produção.
([2]) Esta caracterização é sem prejuízo da aplicação do procedimento de pré-aceitação e aceitação de resíduos definido na MTD 60, alínea a), o que pode conduzir à caracterização e/ou verificação de outras substâncias/parâmetros, para além dos enumerados no presente documento.

MTD 10. A fim de reduzir as emissões para a atmosfera e/ou para a água decorrentes de condições distintas das condições normais de funcionamento, a MTD consiste em elaborar e aplicar um plano de gestão como parte integrante do sistema de gestão ambiental (ver MTD 1), compatível com a importância de potenciais emissões de poluentes e que inclui os seguintes elementos:

— conceção adequada dos sistemas considerados relevantes que originam condições distintas das condições normais de funcionamento com possível impacto nas emissões para atmosfera, para a água e/ou para o solo (por exemplo, conceitos de conceção a baixa carga para reduzir as cargas mínimas de arranque e paragem para a produção estável em turbinas a gás);

— estabelecimento e aplicação de um plano de manutenção preventivo e específico para estes sistemas relevantes;

— análise e registo das emissões originadas por condições distintas das condições normais de funcionamento e circunstâncias associadas e, se necessário, aplicação de medidas corretivas;

— avaliação periódica das emissões globais em condições distintas das condições normais de funcionamento (por exemplo, frequência de eventos, duração, quantificação/estimativa das emissões) e, se necessário, aplicação de medidas corretivas.

MTD 11. A MTD consiste em monitorizar adequadamente as emissões para a atmosfera e/ou para a água em condições distintas das condições normais de funcionamento.

Descrição

A monitorização pode ser efetuada por medição direta das emissões ou por monitorização de parâmetros alternativos, se tal se revelar de qualidade científica igual ou superior à da medição direta das emissões. As emissões durante as operações de arranque a paragem podem ser avaliadas com base numa medição pormenorizada das emissões, realizada durante uma operação típica de arranque e paragem, pelo menos uma vez por ano e utilizando os resultados desta medição para estimar as emissões para cada arranque/paragem durante todo o ano.

1.4. Eficiência energética

MTD 12. A fim de aumentar a eficiência energética das unidades de combustão, gaseificação e/ou de GICC que funcionam 1 500 horas/ano ou mais, constitui MTD utilizar uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.2. A otimização da combustão minimiza o teor de substâncias não queimadas nos gases de combustão e resíduos sólidos de combustão	Aplicabilidade geral
b)	Otimização das condições de funcionamento	Funcionar ao nível mais elevado possível de pressão e temperatura do fluido de trabalho (gás ou vapor), dentro dos condicionalismos associados, por exemplo, ao controlo das emissões de NO_X ou às características de energia exigidas	
c)	Otimização do ciclo de vapor	Funcionamento com menor pressão de escape da turbina por utilização da menor temperatura possível da água de arrefecimento nas condições de projeto	

d)	Minimização do consumo de energia	Minimização do consumo de energia interno (por exemplo, maior eficiência da bomba de água de alimentação)	
e)	Pré-aquecimento do ar de combustão	Utilização de uma parte do calor recuperado dos gases de combustão para pré-aquecer o ar utilizado na combustão	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos relacionados com a necessidade de controlar as emissões de NO_X
f)	Pré-aquecimento do combustível	Pré-aquecimento do combustível, utilizando calor recuperado	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à conceção da caldeira e à necessidade de controlar as emissões de NO_X
g)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.2. O controlo informatizado dos principais parâmetros da combustão permite melhorar a eficiência (rendimento) da combustão	Aplicabilidade geral a unidades novas. A aplicabilidade a unidades de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou controlar o sistema de comando
h)	Pré-aquecimento da água de alimentação utilizando calor recuperado	Pré-aquecimento da água que sai do condensador de vapor com o calor recuperado, antes da reutilização na caldeira	Aplicável apenas a circuitos de vapor e não a caldeiras de água quente) A aplicabilidade às unidades existentes pode ser limitada devido a condicionalismos associados à configuração da instalação e à quantidade recuperável de calor
i)	Recuperação de calor por cogeração (PCCE)	Recuperação de calor (sobretudo do sistema de vapor) para produção de água quente ou vapor a utilizar em processos/atividades industriais ou numa rede pública para aquecimento urbano. A recuperação de calor suplementar é possível a partir de: — gases de combustão — arrefecimento por grelha — leito fluidizado circulante	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à procura local de calor e energia. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de compressores de gás com perfil imprevisível de temperatura de funcionamento
j)	Disponibilidade de PCCE	Ver descrição na secção 8.2.	Aplicável apenas a unidades novas com verdadeiro potencial para a futura utilização de calor na proximidade da unidade
k)	Condensador de gases de combustão	Ver descrição na secção 8.2.	De aplicação geral às unidades de PCCE desde que haja suficiente procura de calor a baixa temperatura
l)	Acumulação de calor	Armazenamento de acumulação de calor em modo de PCCE	Aplicável apenas a instalações de PCCE) A aplicabilidade pode ser limitada no caso de fraca procura de carga de calor

m)	Chaminé húmida	Ver descrição na secção 82.	Aplicabilidade geral a unidades novas e existentes equipadas com DGC por via húmida
n)	Descarga na torre de refrigeração	Libertação de emissões para a atmosfera através de uma torre de refrigeração e não através de uma chaminé específica	Aplicável apenas a unidades equipadas com DGC por via húmida em que é necessário o reaquecimento dos gases de combustão antes da descarga e em que a unidade sistema de arrefecimento é uma torre de refrigeração
o)	Pré-secagem do combustível	Redução do teor de humidade do combustível, antes da combustão, para melhorar as condições de combustão	Aplicável à combustão de biomassa e/ou turfa dentro dos condicionalismos associados a riscos de combustão espontânea (por exemplo, o teor de humidade de turfa é mantido acima de 40% em toda a cadeia de fornecimento). A reconfiguração das instalações existentes pode ser limitada pelo poder calorífico acrescentado que se pode obter na operação de secagem e pelas reduzidas possibilidades de reconfiguração oferecidas por algumas conceções de caldeiras ou configurações de instalações
p)	Minimização das perdas de calor	Minimizar as perdas de calor residual (por exemplo, as que ocorrem através das escórias ou as que podem ser reduzidas através do isolamento de fontes de radiação)	Aplicável apenas a unidades de combustão alimentadas por combustível sólido e a unidades de gaseificação/GICC
q)	Materiais avançados	A utilização de materiais avançados comprovadamente capazes de suportar temperaturas e pressões de funcionamento elevadas e, por conseguinte, aumentar a eficiência do processo de combustão/vapor	Aplicável apenas a instalações novas
r)	Atualizações de turbinas a vapor	Inclui técnicas como o aumento da temperatura e da pressão do vapor de média pressão, a adição de uma turbina de baixa pressão e modificações da geometria das pás do rotor da turbina	A aplicabilidade pode ser condicionada pela procura, pelas condições de vapor e/ou pelo tempo de vida limitado da instalação
s)	Condições de vapor supercríticas e ultrassupercríticas	Utilização de um circuito de vapor, incluindo sistemas de reaquecimento de vapor, que podem atingir pressões superiores a 220,6 bares e temperaturas superiores a 374 °C, no caso de condições supercríticas, e superiores a 250-300 bares e temperaturas superiores a 580-600 °C, no caso de condições ultrassupercríticas	Aplicável apenas a unidades novas ≥ 600 MW_{th} que funcionam mais de 4 000 horas/ano. Não aplicável quando o objetivo da unidade consiste em produzir baixas temperaturas de vapor e/ou pressões nas indústrias de transformação. Não aplicável a turbinas a gás e motores que produzem vapor no modo de PCCE) No caso de unidades de combustão de biomassa, a aplicabilidade pode ser condicionada pela corrosão de alta temperatura para determinadas biomassas

1.5. Consumo de água e emissões para a água

MTD 13. A fim de reduzir o consumo de água e a descarga de águas residuais contaminadas, a MTD consiste em recorrer a uma ou a ambas as técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Reciclagem da água	Os efluentes líquidos da instalação, nomeadamente as águas pluviais, são reutilizadas para outros efeitos. O grau de reciclagem é limitado pelos requisitos de qualidade do meio hídrico recetor, bem como pelo balanço hídrico da instalação.	Não aplicável às águas residuais provenientes de sistemas de arrefecimento quando estão presentes produtos químicos para tratamento de água e/ou concentrações elevadas de sais da água do mar.
b)	Tratamento de cinzas de fundo secas	As cinzas de fundo secas e quentes caem da fornalha da caldeira para um sistema de transporte mecânico e são arrefecidas por ar ambiente) Não é utilizada água no processo.	Aplicável apenas a instalações de combustão de combustíveis sólidos. Pode haver restrições técnicas que impeçam a reconfiguração de instalações de combustão existentes.

MTD 14. A fim de evitar a contaminação de águas residuais não contaminadas e reduzir as emissões para a água, a MTD consiste em separar os efluentes líquidos e tratá-los separadamente, em função do teor dos poluentes.

Descrição

Os efluentes líquidos que normalmente são separados e tratados incluem as águas de escoamento superficial, a água de arrefecimento e as águas residuais provenientes do tratamento dos gases de combustão.

Aplicabilidade

A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações existentes, devido à configuração dos sistemas de drenagem.

MTD 15. A fim de reduzir as emissões para a água provenientes do tratamento dos gases de combustão, a MTD consiste em recorrer a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas e em utilizar técnicas secundárias o mais próximo possível da fonte, a fim de evitar diluição.

Técnica		Poluentes típicos evitados/reduzidos	Aplicabilidade
	Técnicas primárias		
a)	Otimização da combustão (ver MTD 6) e sistemas de tratamento dos gases de combustão (por exemplo, RCS/RNCS, ver MTD 7)	Compostos orgânicos, amoníaco (NH_3)	Aplicabilidade geral
	Técnicas secundárias ([1])		
b)	Adsorção em carvão ativado	Compostos orgânicos, mercúrio (Hg)	Aplicabilidade geral
c)	Tratamento biológico aeróbio	Compostos orgânicos biodegradáveis, amónia (NH_4^+)	Aplicabilidade geral ao tratamento dos compostos orgânicos. O tratamento biológico aeróbio de amónia (NH_4^+) pode não

Técnica		Poluentes típicos evitados/reduzidos	Aplicabilidade
			ser aplicável no caso de elevadas concentrações de cloreto (cerca de 10 g/l)
d)	Tratamento biológico anóxico/ anaeróbio	Mercúrio (Hg), nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-)	Aplicabilidade geral
e)	Coagulação e floculação	Sólidos suspensos	Aplicabilidade geral
f)	Cristalização	Metais e metaloides, sulfato (SO_4^{2-}), fluoreto (F^-)	Aplicabilidade geral
g)	Filtração (por exemplo, filtração com areia, microfiltração e ultrafiltração)	Sólidos suspensos, metais	Aplicabilidade geral
h)	Flotação	Sólidos suspensos, sem óleo	Aplicabilidade geral
i)	Permuta iónica	Metais	Aplicabilidade geral
j)	Neutralização	Ácidos, bases	Aplicabilidade geral
k)	Oxidação	Sulfuretos (S^{2-}), sulfitos (SO_3^{2-})	Aplicabilidade geral
l)	Precipitação	Metais e metaloides, sulfato (SO_4^{2-}), fluoreto (F^-)	Aplicabilidade geral
m)	Sedimentação	Sólidos suspensos	Aplicabilidade geral
n)	Extração	Amoníaco (NH_3)	Aplicabilidade geral

([1]) A descrição das técnicas é indicada na secção 8.6

Os VEA-MTD referem-se a descargas diretas para uma massa de água recetora, no ponto em que as emissões saem da instalação.

Quadro 1

VEA-MTD referentes às descargas diretas para uma massa de água recetora provenientes do tratamento dos gases de combustão

Substância/parâmetro	VEA-MTD
	Média diária
Carbono orgânico total (COT)	20–50 mg/l ([1]) ([2]) ([3])
Carência química de oxigénio (CQO)	60–150 mg/l ([1]) ([2]) ([3])
Sólidos suspensos totais (SST)	10–30 mg/l
Fluoreto (F^-)	10–25 mg/l ([3])
Sulfato (SO_4^{2-})	1,3–2,0 g/l ([3]) ([4]) ([5]) ([6])
Sulfureto (S^{2-}), de fácil emissão	0,1–0,2 mg/l ([3])
Sulfito (SO_3^{2-})	1–20 mg/l ([3])

Substância/parâmetro		VEA-MTD
		Média diária
Metais e metaloides	As	10–50 µg/l
	Cd	2–5 µg/l
	Cr	10–50 µg/l
	Cu	10–50 µg/l
	Hg	0,2–3 µg/l
	Ni	10–50 µg/l
	Pb	10–20 µg/l
	Zn	50–200 µg/l

([1]) Aplicam-se tanto o VEA-MTD referente ao COT como o VEA-MTD referente à CQO. É preferível monitorizar o COT, porque não exige recurso a compostos muito tóxicos.
([2]) Este VEA-MTD aplica-se após dedução da carga de admissão.
([3]) Este VEA-MTD aplica-se apenas a águas residuais provenientes da utilização de DGC por via húmida.
([4]) Este VEA-MTD aplica-se apenas a instalações de combustão com compostos de cálcio no tratamento dos gases de combustão.
([5]) O limite superior do intervalo do VEA-MTD pode não se aplicar no caso de águas residuais altamente salinas (por exemplo, concentrações de cloreto ≥ 5 g/l) devido à maior solubilidade do sulfato de cálcio.
([6]) Este VEA-MTD não se aplica a descargas para o mar ou para massas de água salobra.

1.6. Gestão de resíduos

MTD 16. A fim de reduzir a quantidade de resíduos enviados para eliminação, com origem no processo de combustão e/ou gaseificação e nas técnicas de redução, a MTD consiste em organizar as operações para as maximizar, por ordem de prioridade e tendo em conta o conceito de ciclo de vida:

a) prevenção de resíduos: por exemplo, maximizar a percentagem de resíduos que surgem como subprodutos;

b) preparação de resíduos para reutilização: por exemplo, de acordo com os critérios de qualidade específicos exigidos;

c) reciclagem de resíduos;

d) outros resíduos de valorização (por exemplo, valorização energética),

mediante a aplicação de uma combinação adequada de técnicas, tais como:

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Produção de gesso como subproduto	Otimização da qualidade de resíduos de reação à base de cálcio produzidos pela DGC por via húmida, para que possam ser utilizados como substitutos de gesso mineral (por exemplo, como matéria-prima na indústria de placas de gesso cartonado). A qualidade do calcário utilizado na DGC por via húmida influencia o grau de pureza do gesso produzido	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à qualidade do gesso necessária, aos requisitos sanitários associados a cada utilização específica e às condições de mercado
b)	Reciclagem ou recuperação de resíduos no setor da construção	Reciclagem ou recuperação de resíduos (por exemplo, de processos de dessulfurização por via semisseca, cinzas volantes, cinzas de fundo) como material de construção (por exemplo, na construção de estradas, na substituição da areia para produção de betão ou na indústria cimenteira)	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à qualidade do material necessário (por exemplo, propriedades físicas, teor de substâncias nocivas), em função de cada utilização específica, e às condições de mercado

c)	Valorização energética através da utilização de resíduos no cabaz de combustíveis	O teor da energia residual de lamas e cinzas ricas em carbono produzidas pela combustão de carvão, lenhite, fuelóleo pesado, turfa ou biomassa pode ser recuperado (exemplo: por mistura com o combustível)	Aplicabilidade geral quando as instalações podem aceitar resíduos no cabaz de combustíveis e é tecnicamente capaz de alimentar os combustíveis na câmara de combustão
d)	Preparação de catalisador para reutilização	A preparação de catalisador para reutilização (por exemplo, até quatro vezes para os catalisadores de RCS) restaura parcial ou totalmente o desempenho original, prolongando o tempo de vida do catalisador por várias décadas. A preparação de catalisador gasto para reutilização é integrada num regime de gestão dos catalisadores	A aplicabilidade pode ser limitada pelas condições mecânicas do catalisador e pelo desempenho exigido no que respeita ao controlo das emissões de NO_X e NH_3

1.7. Emissões de ruído

MTD 17. A fim de reduzir as emissões de ruído, a MTD consiste em utilizar uma só ou uma combinação das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Medidas operacionais	Incluem: — reforço da inspeção e da manutenção dos equipamentos — fecho de portas e janelas nas áreas confinadas, se possível — equipamentos manobrados por pessoal experiente — prevenção de atividades ruidosas durante a noite, se possível — disposições relativas ao controlo do ruído durante operações de manutenção	Aplicabilidade geral
b)	Equipamentos de baixa emissão de ruído	Podem incluir compressores, bombas e discos	Aplicabilidade geral a equipamentos novos ou substituídos
c)	Atenuação do ruído	A propagação do ruído pode ser reduzida mediante a inserção de barreiras entre o emissor e o recetor. Entre as barreiras adequadas incluem-se paredes de proteção, taludes e edifícios	Aplicabilidade geral a instalações novas. No caso de instalações existentes, a inserção de barreiras pode ser condicionada por falta de espaço
d)	Equipamentos de controlo do ruído	Incluem: — redutores de ruído — isolamento dos equipamentos — confinamento de equipamentos ruidosos — insonorização de edifícios	A aplicabilidade pode ser condicionada por falta de espaço
e)	Localização adequada de equipamentos e edifícios	Os níveis de ruído podem ser reduzidos aumentando a distância entre o emissor e o recetor e utilizando edifícios como ecrãs acústicos	Aplicabilidade geral a instalações novas. No caso de instalações existentes, a relocalização de equipamentos e unidades de produção pode ser condicionada por falta de espaço ou pelo custo excessivo

2. CONCLUSÕES MTD REFERENTES À COMBUSTÃO DE COMBUSTÍVEIS SÓLIDOS

2.1. Conclusões MTD referentes à combustão de carvão e/ou lenhite

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de carvão e/ou lenhite) Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

2.1.1. *Desempenho ambiental geral*

MTD 18. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral da combustão de carvão e/ou lenhite, e em complemento à MTD 6, a MTD consiste em utilizar a técnica a seguir indicada.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Processo de combustão integrada que assegura uma elevada eficiência da caldeira e inclui técnicas primárias para a redução de NO_X (por exemplo, estagiamento do ar, estagiamento do combustível, queimadores de baixa emissão de NO_X e/ou recirculação de gases de combustão)	Processos de combustão como a combustão pulverizada, a combustão em leito fluidizado ou a combustão em grelha móvel permitem esta integração	Aplicabilidade geral

2.1.2. *Eficiência energética*

MTD 19. A fim de aumentar a eficiência energética da combustão de carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Tratamento de cinzas de fundo secas	As cinzas de fundo secas e quentes caem da câmara de combustão para um sistema de transporte mecânico e, depois de redirecionadas para a caldeira (para reincineração), são arrefecidas por ar ambiente) A energia útil é recuperada, tanto pela reincineração, como pelo arrefecimento das cinzas.	Pode haver restrições técnicas que impeçam a reconfiguração de instalações de combustão existentes

Quadro 2

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) para a combustão de carvão e/ou lenhite

Tipo de unidade de combustão	VEEA-MTD [1] [2]		
	Eficiência elétrica líquida (%) [3]		Total líquido de combustível utilizado (%) [3] [4] [5]
	Unidade nova [6] [7]	Unidade existente [6] [8]	Unidade nova ou existente
Alimentação a carvão, ≥ 1 000 MW_{th}	45 – 46	33,5 – 44	75 – 97
Alimentação a lenhite, ≥ 1 000 MW_{th}	42 – 44 [9]	33,5 – 42,5	75 – 97
Alimentação a carvão, < 1 000 MW_{th}	36,5 – 41,5 [10]	32,5 – 41,5	75 – 97
Alimentação a lenhite, < 1 000 MW_{th}	36,5 – 40 [11]	31,5 – 39,5	75 – 97

(1) Estes VEEA-MTD não se aplicam no caso de unidades que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de unidades de PCCE, apenas se aplica um dos dois VEEA-MTD, «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado», dependendo da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
(3) O limite inferior do intervalo pode corresponder aos casos em que a eficiência energética alcançada é negativamente afetada (até quatro pontos percentuais) pelo tipo de sistema de arrefecimento utilizado ou pela localização geográfica da unidade)
(4) Estes níveis podem não ser alcançáveis se o potencial de procura de calor for demasiado baixo.
(5) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)
(6) O limite inferior do intervalo dos VEEA-MTD é alcançado no caso de condições climáticas desfavoráveis, unidades alimentadas a lenhite de baixo teor e/ou unidades antigas (comissionadas, pela primeira vez, antes de 1985).
(7) O limite superior do intervalo dos VEEA-MTD pode ser alcançado com parâmetros de vapor elevados (temperatura, pressão).
(8) A melhoria da eficiência elétrica alcançável depende da unidade em causa, mas um aumento de mais de três pontos percentuais é considerado o valor que reflete a utilização da MTD para as unidades existentes, em função da conceção inicial da unidade e da reconfiguração já efetuada.
(9) No caso de unidades de queima de lenhite com um valor de aquecimento inferior a 6 MJ/kg, sendo de 41,5% o limite inferior do intervalo dos VEEA-MTD)
(10) O limite superior do intervalo dos VEEA-MTD pode ascender a 46% no caso de unidades ≥ 600 MW_{th} em condições de vapor supercríticas e ultrassupercríticas.
(11) O limite superior do intervalo dos VEEA-MTD pode ascender a 44% no caso de unidades ≥ 600 MW_{th} em condições de vapor supercríticas e ultrassupercríticas.

2.1.3. *Emissões de NO_X, N_2O e CO para a atmosfera*

MTD 20. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO e N_2O para a atmosfera provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3. Geralmente utilizada em combinação com outras técnicas	Aplicabilidade geral
b)	Combinação de outras técnicas primárias para a redução de NO_X (por exemplo, estagiamento do ar, estagiamento do combustível, recirculação de gases de combustão, queimadores de baixa emissão de NO_X)	Ver descrição de cada uma das técnicas na secção 8.3. A escolha e o desempenho de (uma combinação adequada de) técnicas primárias podem ser influenciados pela configuração da caldeira	
c)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)	Ver descrição na secção 8.3. Pode aplicar-se com RCS a jusante, de modo a reduzir a fuga de amoníaco a partir da unidade de RNCS	A aplicabilidade pode ser limitada no caso de caldeiras com elevada área de secção transversal que evita a mistura homogénea de NH_3 e NO_X. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações de combustão que funcionam menos de 1 500 horas/ano com cargas da caldeira altamente variáveis

d)	Redução catalítica seletiva (SRC)	Ver descrição na secção 8.3	Não aplicável a instalações de combustão < 300 MW_{th} que funcionam menos de 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 $MW_{th)}$ Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano e as instalações de combustão existentes ≥ 300 MW_{th} que funcionam menos de 500 horas/ano
e)	Técnicas combinadas de redução de NO_X e SO_X	Ver descrição na secção 8.3	Aplicável caso a caso, em função das características do combustível e do processo de combustão

Quadro 3

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera com origem na combustão de carvão e/ou lenhite

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm³)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente** (1)	**Instalação nova**	**Instalação existente** (2) (3)
< 100	100–150	100–270	155–200	165–330
100–300	50–100	100–180	80–130	155–210
Caldeira de combustão em leito fluidizado alimentada a carvão e/ou lenhite ≥ 300 ou caldeira de combustão pulverizada alimentada a lenhite	50 – 85	< 85 – 150 (4) (5)	80 – 125	140 – 165 (6)
Caldeira de combustão pulverizada alimentada a carvão, ≥ 300	65 – 85	65 – 150	80 – 125	< 85 – 165 (7)

(1) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de instalações com caldeiras de combustão pulverizada alimentadas a carvão que entraram em funcionamento até 1 de julho de 1987, que funcionam menos de 1 500 horas/ano e para as quais não se aplicam a RCS e/ou a RNCS, o limite superior do intervalo é de 340 mg/Nm³.
(3) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(4) O limite inferior do intervalo é considerado alcançável quando é utilizada a RCS.
(5) O limite superior do intervalo é de 175 mg/Nm³ para caldeiras de combustão em leito fluidizado que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014 e para caldeiras de combustão pulverizada alimentadas a lenhite)
(6) O limite superior do intervalo é de 220 mg/Nm³ para caldeiras de combustão em leito fluidizado que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014 e para caldeiras de combustão pulverizada alimentadas a lenhite)
(7) No caso de instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo é de 200 mg/Nm³ para as instalações que funcionam 1 500 horas/ano ou mais e de 220 mg/Nm³ para as instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.

A título indicativo, a média anual dos níveis de emissão de CO para as instalações de combustão existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas será, geralmente, a seguinte:

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**Nível indicativo de emissão de CO (mg/Nm³)**
< 300	< 30–140
Caldeira de combustão em leito fluifizado alimentada a carvão e/ou lenhite, ≥ 300, ou caldeira de combustão pulverizada alimentada a lenhite	< 30–100 (1)

Caldeira de combustão pulverizada alimentada a carvão, ≥ 300	< 5–100 ([1])

([1]) O limite superior do intervalo pode ascender até 140 mg/Nm³ no caso de limitações devido à conceção da caldeira e/ou no caso de caldeiras de leito fluidizado sem técnicas secundárias de redução das emissões de NO_X.

2.1.4. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 21. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Injeção de sorvente na caldeira (em fornalha ou leito)	Ver descrição na secção 8.4	Aplicabilidade geral
b)	Injeção de sorvente na conduta (ISC)	Ver descrição na secção 8.4. A técnica pode ser utilizada para a remoção de HCl/HF quando não se aplica qualquer técnica de fim de linha (DGC).	
c)	Absorvedor do tipo secador de pulverização (ASP)	Ver descrição na secção 8.4	
d)	Lavador a seco de leito fluidizado circulante		
e)	Lavagem por via húmida	Ver descrição na secção 8.4. A técnica pode ser utilizada para a remoção de HCl/HF quando não se aplica qualquer técnica específica de fim de linha (DGC).	
f)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)	Ver descrição na secção 8.4	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para aplicar a técnica às instalações de combustão < 300 MW_{th} e para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano
g)	DGC com água do mar		
h)	Técnicas combinadas de redução de NO_X e SO_X		Aplicável caso a caso, em função das características do combustível e do processo de combustão

i)	Substituição ou remoção do aquecedor gás-gás localizado a jusante da DGC por via húmida	Substituição do aquecedor gás-gás a jusante da DGC por via húmida por um extrator de calor multitubos ou remoção e descarga na atmosfera dos gases de combustão através de torre de refrigeração ou de chaminé húmida	Aplicável apenas se o permutador de calor precisar de ser alterado ou substituído em instalações de combustão equipadas com DGC por via húmida e um aquecedor gás-gás a jusante
j)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.4. Utilização de combustível com baixo teor de enxofre (por exemplo, até -0,1% em peso, base seca), cloro ou flúor	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro. A aplicabilidade pode ser limitada devido a condicionalismos de conceção, no caso de instalações de combustão de combustíveis autóctones altamente específicos

Quadro 4

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm³)**			
	Média anual		**Média diária**	**Média diária ou média durante o período de amostragem**
	Instalação nova	**Instalação existente** (1)	**Instalação nova**	**Instalação existente** (2)
< 100	150–200	150–360	170–220	170–400
100–300	80–150	95–200	135–200	135–220 (3)
Caldeira de CP, ≥ 300	10–75	10–130 (4)	25–110	25–165 (5)
Caldeira de leito fluidizado (6), ≥ 300	20–75	20–180	25–110	50–220

(1) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(3) No caso de instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 250 mg/Nm³.
(4) O limite inferior do intervalo pode ser alcançado utilizando combustíveis com baixo teor de enxofre em combinação com as mais avançadas conceções de sistemas de redução por via húmida.
(5) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 220 mg/Nm³ no caso de instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014 e que funcionam menos de 1 500 horas/ano. Para as outras instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 205 mg/Nm³.
(6) Para as caldeiras de leito fluidizado circulante, o limite inferior do intervalo pode ser alcançado utilizando a DGC por via húmida de elevada eficiência. O limite superior do intervalo pode ser alcançado utilizando a injeção de sorvente de caldeira em leito.

No caso de uma instalação de combustão com potência térmica nominal total superior a 300 MW, especialmente construída para a queima de combustíveis autóctones de lenhite e que pode não ser capaz de alcançar os VEA-MTD mencionados no quadro 4 por motivos técnico e económicos, não se aplica a média diária dos VEA-MTD definida no quadro 4, sendo o seguinte o limite superior do intervalo da média anual dos VEA-MTD:

i) para um sistema de DGC novo: CGB x 0,01, com um máximo de 200 mg/Nm³;

ii) para um sistema de DGC existente: CGB x 0,03, com um máximo de 320 mg/Nm³;

em que CGB representa a concentração de SO_2 nos gases de combustão em bruto, como média anual (nas condições de referência indicadas nas considerações gerais) à entrada do sistema de redução das emissões de SO_X, expressa num teor de oxigénio de referência de 6%.

iii) se a injeção de sorvente de caldeira for aplicada no âmbito do sistema de DGC, o CGB pode ser ajustado, tendo em conta a redução da eficiência de SO_2 desta técnica (η_{BSI}), do seguinte modo: CGB (ajustado) = CGB (medido)/(1-η_{BSI}).

Quadro 5

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite

Poluente	**Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})**	**VEA-MTD (mg/Nm³)**	
		Média anual ou média das amostras obtidas durante um ano	
		Instalação nova	**Instalação existente** (1)
HCl	< 100	1–6	2–10 (2)
	≥ 100	1–3	1–5 (2) (3)
HF	< 100	< 1–3	< 1–6 (4)
	≥ 100	< 1–2	< 1–3 (4)

(1) O limite inferior do intervalo destes VEA-MTD pode ser difícil de alcançar no caso de instalações equipadas com DGC por via húmida e aquecedor gás-gás a jusante)

(2) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 20 mg/Nm³ nos seguintes casos: instalações de combustão de combustíveis em que o teor médio de cloro é de 1 000 mg/kg (seco) ou superior; instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano; caldeiras de leito fluidizado. No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

(3) No caso de instalações equipadas com DGC por via húmida com um aquecedor gás-gás a jusante, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 7 mg/Nm³.

(4) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 7 mg/Nm³ nos seguintes casos: instalações equipadas com DGC por via húmida com um aquecedor gás-gás a jusante; instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano; caldeiras de leito fluidizado. No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

2.1.5. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 22. A fim de reduzir as emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral
b)	Filtro de mangas		
c)	Injeção de sorvente na caldeira (na fornalha ou leito)	Ver descrição na secção 8.5. As técnicas são utilizadas principalmente para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	
d)	Sistema de DGC por via semisseca ou seca		
e)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida DGC por via húmida)		Ver aplicabilidade na MTD 21

Quadro 6

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm^3)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente** (1)	**Instalação nova**	**Instalação existente** (2)
< 100	2–5	2–18	4–16	4–22 (3)
100–300	2–5	2–14	3–15	4–22 (4)
300–1 000	2–5	2–10 (5)	3–10	3–11 (6)
≥ 1 000	2–5	2–8	3–10	3–11 (7)

(1) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(3) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 28 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
(4) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 25 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
(5) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 12 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
(6) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 20 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
(7) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 14 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.

2.1.6. *Emissões de mercúrio para a atmosfera*

MTD 23. A fim de evitar ou reduzir as emissões de mercúrio para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
Beneficia em conjunto com algumas das técnicas primárias utilizadas para reduzir as emissões de outros poluentes			
a)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5. A eficiência elevada da remoção de mercúrio é alcançada a temperaturas dos gases de combustão inferiores a 130 °C) A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de partículas	Aplicabilidade geral
b)	Filtro de mangas	Ver descrição na secção 8.5. A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de partículas	
c)	Sistema de DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição na secção 8.5. As técnicas são utilizadas principalmente para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	
d)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Ver aplicabilidade na MTD 21

e)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3. Utilizado apenas em combinação com outras técnicas para aumentar ou reduzir a oxidação de mercúrio antes da captura posterior numa DGC ou num sistema de desempoeiramento. A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de NO_X	Ver aplicabilidade na MTD 20
Técnicas específicas para reduzir as emissões de mercúrio			
f)	Injeção de sorvente de carbono (por exemplo, carvão ativado ou carvão ativado halogenado) nos gases de combustão	Ver descrição na secção 8.5. Geralmente utilizada em combinação com um precipitador eletrostático/filtro de mangas. A utilização desta técnica pode exigir etapas de tratamento suplementares para adicionalmente separar a fração de carvão com mercúrio antes da reutilização de cinzas volantes	Aplicabilidade geral
g)	Utilização de aditivos halogenados nos combustíveis ou injetados na câmara de combustão	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral no caso de baixo teor de halogéneo no combustível
h)	Pré-tratamento do combustível	Lavagem, dosagem e mistura de combustível, a fim de limitar ou reduzir o teor de mercúrio ou melhorar a captura de mercúrio pelo equipamento de controlo de poluição	A aplicabilidade é suscetível de um estudo prévio para a qualificação do combustível e a estimativa da potencial eficácia da técnica
i)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.5	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 7

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de mercúrio para a atmosfera, provenientes da combustão de carvão e lenhite

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (µg/Nm³)**			
	Média anual ou média das amostras obtidas durante um ano			
	Instalação nova		**Instalação existente** [1]	
	Carvão	Lenhite	Carvão	Lenhite
< 300	< 1–3	< 1–5	< 1–9	< 1–10
≥ 300	< 1–2	< 1–4	< 1–4	< 1–7

[1] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD pode ser alcançado com técnicas específicas de redução de mercúrio.

2.2. Conclusões MTD referentes à combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de biomassa sólida e/ou turfa. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

2.2.1. *Eficiência energética*

Quadro 8

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Tipo de unidade de combustão	**VEEA-MTD** [1] [2]			
	Eficiência elétrica líquida (%) [3]		**Total líquido de combustível utilizado (%)** [4] [5]	
	Unidade nova [6]	**Unidade existente**	**Unidade nova**	**Unidade existente**
Caldeira de biomassa sólida e/ou turfa	de 33,5 a > 38	28–38	73–99	73–99

([1]) Estes VEEA-MTD não se aplicam no caso de unidades que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) No caso de unidades de PCCE, apenas se aplica um dos dois VEEA-MTD, «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado», dependendo da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
([3]) O limite inferior do intervalo pode corresponder aos casos em que a eficiência energética alcançada é negativamente afetada (até quatro pontos percentuais) pelo tipo de sistema de arrefecimento utilizado ou pela localização geográfica da unidade)
([4]) Estes níveis podem não ser alcançáveis se o potencial de procura de calor for demasiado baixo.
([5]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)
([6]) O limite inferior do intervalo pode ser reduzido para 32% no caso de unidades < 150 MW_{th} em condições de queima de combustíveis de biomassa de humidade elevada.

2.2.2. *Emissões de NO_X, N_2O e CO para a atmosfera*

MTD 24. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO e N_2O para a atmosfera provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Queimadores de baixa emissão de NO_X		
c)	Distribuição de ar		
d)	Distribuição de combustível		
e)	Recirculação dos gases de combustão		
f)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)	Ver descrição na secção 8.3. Pode aplicar-se com RCS «de escape de amónia livre»	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano com cargas altamente variáveis da caldeira. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações de combustão que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano com cargas altamente variáveis da caldeira.

			Para as instalações de combustão existentes, aplicável dentro dos condicionalismos associados à gama de temperatura exigida e ao tempo de residência para os reagentes injetados.
g)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3. A utilização de combustível com elevado teor de álcalis (por exemplo, palha) pode exigir a instalação da RCS a jusante do sistema de redução de partículas	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições económicas para reconfigurar as instalações de combustão existentes < 300 $MW_{th)}$ Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 MW_{th}

Quadro 9

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm³)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente** ([1])	**Instalação nova**	**Instalação existente** ([2])
50–100	70–150 ([3])	70–225 ([4])	120–200 ([5])	120–275 ([6])
100–300	50–140	50–180	100–200	100–220
≥ 300	40–140	40–150 ([7])	65–150	95–165 ([8])

([1]) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
([3]) Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de potássio é de 2 000 mg/kg (seco) ou superior e/ou em que a média do teor de sódio é de 300 mg/kg ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 200 mg/Nm³.
([4]) Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de potássio é de 2 000 mg/kg (seco) ou superior e/ou em que a média do teor de sódio é de 300 mg/kg ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 250 mg/Nm³.
([5]) Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de potássio é de 2 000 mg/kg (seco) ou superior e/ou em que a média do teor de sódio é de 300 mg/kg ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 260 mg/Nm³.
([6]) Para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014 e de queima de combustíveis em que a média do teor de potássio é de 2 000 mg/kg (seco) ou superior e/ou em que a média do teor de sódio é de 300 mg/kg ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 310 mg/Nm³.
([7]) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 160 mg/Nm³ para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
([8]) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 200 mg/Nm³ para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.

A título indicativo, a média anual dos valores de emissão de CO será, no geral:

— < 30–250 mg/Nm3 para as instalações de combustão existentes de 50–100 MWth que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas de 50–100 MWth;

— < 30–160 mg/Nm3 para as instalações de combustão existentes de 100–300 MWth que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas de 100–300 MWth;

— < 30–80 mg/Nm3 para as instalações de combustão existentes de ≥ 300 MWth que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas ≥ 300 MWth)

2.2.3. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 25. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SOx, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Injeção de sorvente de caldeira (em forno ou leito)	Ver descrição na secção 8.4	Aplicabilidade geral
b)	Injeção de sorvente de conduta (ISC)		
c)	Pulverização de absorvente com separação a seco ou sólida (ASP)		
d)	Depurador de gases a seco de leito fluidizado circulante		
e)	Depuração por via húmida		
f)	Condensador de gases de combustão		
g)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano
h)	Escolha do combustível		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 10

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD referentes às emissões de SO_2 (mg/Nm³)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	Instalação nova	Instalação existente [2]
< 100	15–70	15–100	30–175	30–215
100–300	< 10–50	< 10–70 [3]	< 20–85	< 20–175 [4]
≥ 300	< 10–35	< 10–50 [3]	< 20–70	< 20–85 [5]

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
[3] Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de enxofre é de 0,1% em peso (seco) ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 100 mg/Nm³.
[4] Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de enxofre é de 0,1% em peso (seco) ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 215 mg/Nm³.
[5] Para as instalações de queima de combustíveis em que a média do teor de enxofre é de 0,1% em peso (seco) ou superior, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 165 mg/Nm³ ou de 215 mg/Nm³, caso essas instalações tenham sido colocadas em funcionamento até 7 de janeiro de 2014 e/ou sejam caldeiras de combustão em leito fluidizado com combustão de turfa.

Quadro 11

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de HCl e HF para atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD referentes às emissões de HCl (mg/Nm³)** [1] [2]				**VEA-MTD referentes às emissões de HF (mg/Nm³)**	
	Média anual ou média das amostras obtidas durante um ano		**Média diária ou média durante o período de amostragem**		**Média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente** [3] [4]	**Instalação nova**	**Instalação existente** [5]	**Instalação nova**	**Instalação existente** [5]
< 100	1–7	1–15	1–12	1–35	< 1	< 1,5
100–300	1–5	1–9	1–12	1–12	< 1	< 1
≥ 300	1–5	1–5	1–12	1–12	< 1	< 1

[1] Para as instalações de combustão de combustíveis em que a média do teor de cloro é ≥ a 0,1% em peso (seco) ou para as instalações existentes de combustão conjunta de biomassa com combustível rico em enxofre (por exemplo, turfa) ou com aditivos conversores de cloretos de álcalis (por exemplo, enxofre elementar), o limite superior do intervalo dos VEA-MTD da média anual para as instalações novas é de 15 mg/Nm³ e o limite superior do intervalo dos VEA-MTD da média anual para as instalações existentes é de 25 mg/Nm³. A média diária dos VEA-MTD não se aplica a estas instalações.

[2] A média diária do intervalo dos VEA-MTD não se aplica às instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano. O limite superior do intervalo dos VEA-MTD da média anual para as instalações novas que funcionam menos de 1 500 horas/ano é de 15 mg/Nm³.

[3] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.

[4] O limite inferior do intervalo destes VEA-MTD pode ser difícil de alcançar no caso de instalações equipadas com DGC por via húmida e aquecedor gás-gás a jusante)

[5] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

2.2.4. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 26. A fim de reduzir as emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral
b)	Filtro de mangas		
c)	Sistema de DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição na secção 8.5 As técnicas são utilizadas principalmente para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	
d)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Ver aplicabilidade na MTD 25
e)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.5	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 12

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD referentes às emissões de partículas (mg/Nm^3)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	Instalação nova	Instalação existente [2]
< 100	2–5	2–15	2–10	2–22
100–300	2–5	2–12	2–10	2–18
≥ 300	2–5	2–10	2–10	2–16

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

2.2.5. *Emissões de mercúrio para a atmosfera*

MTD 27. A fim de evitar ou reduzir as emissões de mercúrio para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
Técnicas específicas para reduzir as emissões de mercúrio			
a)	Injeção de sorvente de carbono (por exemplo, carvão ativado ou carbono ativado halogenado) nos gases de combustão	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral
b)	Utilização de aditivos halogenados nos combustíveis ou injetados no forno		Aplicabilidade geral no caso de baixo teor de halogéneo no combustível
c)	Escolha do combustível		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro
Beneficia em conjunto com algumas das técnicas primárias utilizadas para reduzir as emissões de outros poluentes			
d)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5. As técnicas são essencialmente utilizadas para o controlo de partículas	Aplicabilidade geral
e)	Filtro de mangas		
f)	Sistema DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição na secção 8.5. As técnicas são essencialmente utilizadas para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	
g)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Ver aplicabilidade na MTD 25

Os valores de emissão associados às MTD (VEA-MTD) referentes às emissões de mercúrio para a atmosfera, provenientes da combustão de biomassa sólida e/ou turfa são < 1–5 $\mu g/Nm^3$, em média durante o período de amostragem.

3. CONCLUSÕES MTD REFERENTES À COMBUSTÃO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

As conclusões MTD apresentadas nesta secção não se aplicam a instalações de combustão em plataformas no alto-mar, as quais são tratadas na secção 4.3

3.1. Caldeiras alimentadas a fuelóleo pesado e/ou gasóleo

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral às caldeiras alimentadas a fuelóleo pesado e/ou gasóleo. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

3.1.1. *Eficiência energética*

Quadro 13

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes às caldeiras alimentadas a fuelóleo pesado e/ou gasóleo

Tipo de unidade de combustão	**VEEA-MTD** [1] [2]			
	Eficiência elétrica líquida (%)		**Total líquido de combustível utilizado (%)** [3]	
	Unidade nova	**Unidade existente**	**Unidade nova**	**Unidade existente**
Caldeiras alimentadas por fuelóleo pesado e/ou gasóleo	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96

([1]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) No caso de unidades de PCCE, apenas se aplica um dos dois VEEA-MTD, «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado», dependendo da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
([3]) Estes níveis podem não ser alcançáveis se o potencial de procura de calor for demasiado baixo.

3.1.2. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 28. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Distribuição de ar	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Distribuição de combustível		
c)	Recirculação de gases de combustão		
d)	Queimadores de baixa emissão de NO_X		
e)	Adição de água/vapor		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade de água
f)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas com cargas altamente variáveis da caldeira. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações de combustão que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano com cargas da caldeira altamente variáveis

g)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 MW_{th}
h)	Sistema de controlo avançado		Aplicabilidade geral a instalações de combustão novas. A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
i)	Escolha do combustível		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 14

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm^3)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	**Instalação nova**	**Instalação existente** [2]
< 100	75–200	150–270	100–215	210–330 [3]
≥ 100	45–75	45–100 [4]	85–100	85–110 [5] [6]

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
[3] No caso de instalações com caldeiras industriais e instalações de aquecimento urbano que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003, que funcionam menos de 1 500 horas/ano e para as quais não se aplicam a RCS e/ou a RNCS, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 450 mg/Nm^3.
[4] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 110 mg/Nm^3 para as instalações de 100–300 MW_{th} e instalações ≥ 300 MW_{th} que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
[5] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 145 mg/Nm^3 para as instalações de 100–300 MW_{th} e instalações ≥ 300 MW_{th} que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
[6] No caso de instalações com caldeiras industriais e instalações de aquecimento urbano > 100 MW_{th} que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003, que funcionam menos de 1 500 horas/ano e para as quais não se aplicam a RCS e/ou a RNCS, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 365 mg/Nm^3.

A título indicativo, a média anual dos valores de emissão de CO será, no geral:

— 10–30 mg/Nm3 para as instalações de combustão existentes ≥ 100 MWth que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas ≥ 100 MWth;

— 10–20 mg/Nm3 para as instalações de combustão existentes ≥ 100 MWth que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas ≥ 100 MWth)

3.1.3. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 29. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Injeção de sorvente de conduta (ISC)	Ver descrição na secção 8.4	Aplicabilidade geral
b)	Absorvedor do tipo secador de pulverização (ASP)		
c)	Condensador de gases de combustão		
d)	Dessulfurização dos gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Pode haver restrições técnicas e económicas para a aplicação da técnica a instalações de combustão < 300 $MW_{th)}$ Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano
e)	DGC por água do mar		Pode haver restrições técnicas e económicas para a aplicação da técnica a instalações de combustão < 300 $MW_{th)}$ Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano
f)	Escolha do combustível		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 15

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD referentes às emissões de SO_2 (mg/Nm^3)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	**Instalação nova**	Instalação existente [2]
< 300	50–175	50–175	150–200	150–200 [3]
≥ 300	35–50	50–110	50–120	150–165 [4] [5]

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.

[2] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

[3] No caso de instalações com caldeiras industriais e instalações de aquecimento urbano que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003, que funcionam menos de 1 500 horas/ano, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 400 mg/Nm^3.

[4] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 175 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.

[5] No caso de instalações com caldeiras industriais e instalações de aquecimento urbano que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003, que funcionam menos de 1 500 horas/ano e para as quais não se aplica a DGC por via húmida, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 200 mg/Nm^3.

3.1.4. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 30. A fim de reduzir as emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral
b)	Filtro de mangas		
c)	Multiciclones	Ver descrição na secção 8.5. Os multiciclones podem ser utilizados em combinação com outras técnicas de desempoeiramento	
d)	Sistema de DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição na secção 8.5. A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	
e)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)	Ver descrição na secção 8.5. A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	Ver aplicabilidade na MTD 29
f)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.5	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 16

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em caldeiras

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD referentes às emissões de partículas (mg/Nm^3)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	**Instalação nova**	**Instalação existente** [2]
< 300	2–10	2–20	7–18	7–22 [3]
≥ 300	2–5	2–10	7–10	7–11 [4]

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
[3] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 25 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.
[4] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 15 mg/Nm^3 para as instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014.

3.2. Motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

No tocante a motores alimentados por fuelóleo pesado e/ou gasóleo, as técnicas de redução secundárias para NO_x, SO_2 ou partículas poderão não ser aplicáveis a motores situados em ilhas que fazem parte de pequenas redes isoladas([1]) ou de microrredes isoladas([2]), devido a condicionalismos técnicos, económicos, logísticos ou infraestruturais, na pendência da sua ligação à rede elétrica principal ou do acesso a uma fonte de abastecimento de gás natural. Portanto, os VEA-MTD para esses motores, em pequenas redes isoladas e em microrredes isoladas, só se aplicarão a partir de 1 de janeiro de 2025 (no caso dos novos motores) e a partir de 1 de janeiro de 2030 (no caso dos motores existentes).

([1]) Conforme definição constante da Diretiva 2009/72/CE, artigo 2.º, ponto 26.

([2]) Conforme definição constante da Diretiva 2009/72/CE, artigo 2.º, ponto 27.

3.2.1. *Eficiência energética*

MTD 31. A fim de aumentar a eficiência energética da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Ciclo combinado	Ver descrição na secção 8.2	Aplicabilidade geral a unidades novas que funcionam mais de 1 500 horas/ano. Aplicável a unidades existentes dentro dos condicionalismos associados à conceção do ciclo de vapor e à disponibilidade de espaço. Não aplicável a unidades existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano

Quadro 17

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais

Tipo de unidade de combustão	**VEEA-MTD** ([1])	
	Eficiência elétrica líquida (%) ([2])	
	Unidade nova	**Unidade existente**
Motor alimentado por fuelóleo pesado e/ou gasóleo – ciclo único	41,5–44,5 ([3])	38,3–44,5 ([3])
Motor alimentado por fuelóleo pesado e/ou gasóleo – ciclo combinado	> 48 ([4])	Nenhum VEEA-MTD

([1]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) Os VEEA-MTD da eficiência elétrica líquida aplicam-se às unidades de PCCE cuja conceção está orientada para a produção de energia e às unidades que apenas produzem energia.
([3]) Estes valores podem ser difíceis de alcançar no caso de motores equipados com técnicas de redução secundárias de utilização intensiva de energia.
([4]) Este valor pode ser difícil de alcançar no caso de motores que utilizam um radiador como um sistema de arrefecimento em localizações geográficas secas e quentes.

3.2.2. *Emissões de NO_X, CO e compostos orgânicos voláteis para a atmosfera*

MTD 32. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Conceito de combustão em motores diesel com baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Recirculação dos gases de escape (RGE)		Não aplicável a motores a quatro tempos
c)	Adição de água/vapor		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade de água. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de não estar disponível uma opção de reconfiguração
d)	Redução catalítica seletiva (RCS)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano. A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente

MTD 33. A fim de evitar ou reduzir as emissões de CO e compostos orgânicos voláteis para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização da combustão		Aplicabilidade geral
b)	Catalisadores de oxidação	Ver descrição na secção 8.3	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. A aplicabilidade pode ser limitada pelo teor de enxofre do combustível

Quadro 18

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD (mg/Nm^3)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	Instalação nova	Instalação existente [2] [3]
≥ 50	115–190 [4]	125–625	145–300	150–750

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano ou a instalações que não possam ser equipadas com técnicas de redução secundárias.

(2) O intervalo dos VEA-MTD é de 1 150–1 900 mg/Nm³ para as instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano e para as instalações que não possam ser equipadas com técnicas de redução secundárias.
(3) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(4) Para as instalações que incluem unidades < 20 MW_{th} de combustão de fuelóleo pesado, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD que se aplica a essas unidades é de 225 mg/Nm³.

A título indicativo, para as instalações de combustão existentes só de queima de fuelóleo pesado e que funcionam 1 500 horas/ano ou mais, ou para as instalações de combustão novas só de queima de fuelóleo pesado,

— a média anual dos valores de emissão de CO será, no geral, de 50–175 mg/Nm3;

— A média durante o período de amostragem dos valores de emissão de COV será, no geral, de 10–40 mg/Nm3.

3.2.3. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 34. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.4	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro
b)	Injeção de sorvente de conduta (ISC)		Pode haver restrições técnicas no caso de instalações de combustão existentes Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano
c)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		Pode haver restrições técnicas e económicas para a aplicação da técnica a instalações de combustão < 300 $MW_{th)}$ Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano

Quadro 19

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD referentes às emissões de SO_2 (mg/Nm³)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente (1)	Instalação nova	Instalação existente (2)
Todas as dimensões	45–100	100–200 (3)	60–110	105–235 (3)

(1) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(3) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 280 mg/Nm³, caso não seja aplicada a técnica de redução secundária. Tal corresponde a um teor de enxofre do combustível de menos 0,5% em peso (seco).

3.2.4. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 35. A fim de evitar ou reduzir as emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção8.5	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro
b)	Precipitador eletrostático (PEE)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano
c)	Filtro de mangas		

Quadro 20

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de fuelóleo pesado e/ou gasóleo em motores convencionais

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD referentes às emissões de partículas (mg/Nm^3)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente [1]	Instalação nova	Instalação existente [2]
≥ 50	5–10	5–35	10–20	10–45

[1] Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] Para instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

3.3. Turbinas a gás alimentadas por gasóleo

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de gasóleo em turbinas a gás. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

3.3.1. *Eficiência energética*

MTD 36. A fim de aumentar a eficiência energética da combustão de gasóleo em turbinas a gás, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Ciclo combinado	Ver descrição na secção 8.2	Aplicabilidade geral a unidades novas que funcionam mais de 1 500 horas/ano. Aplicável a unidades existentes dentro dos condicionalismos associados à conceção do ciclo de vapor e à disponibilidade de espaço. Não aplicável a unidades existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano

Quadro 21

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes às turbinas a gás alimentadas por gasóleo

Tipo de unidade de combustão	VEEA-MTD [1]	
	Eficiência elétrica líquida (%) [2]	
	Unidade nova	Unidade existente
Turbina a gás de ciclo aberto (TGCA) alimentada a gasóleo	> 33	25–35,7
Turbina a gás de ciclo combinado alimentada a gasóleo (TGCC)	> 40	33–44

([1]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) Os VEEA-MTD da eficiência elétrica líquida aplicam-se às unidades de PCCE cuja conceção está orientada para a produção de energia e às unidades que apenas produzem energia.

3.3.2. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 37. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gasóleo em turbinas a gás, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Adição de água/vapor	Ver descrição na secção 8.3	A aplicabilidade pode ser limitada devido à disponibilidade de água
b)	Queimadores de baixa emissão de NO_X		Aplicável apenas a modelos de turbinas para os quais o mercado oferece queimadores de baixa emissão de NO_X
c)	Redução catalítica seletiva (RCS)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano. A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente)

MTD 38. A fim de evitar ou reduzir as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de gasóleo em turbinas a gás, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Catalisadores de oxidação		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente

A título indicativo, o valor das emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gasóleo em turbinas a gás de combustível duplo para utilização em caso de emergência que funcionam menos de 500 horas/ano, deve ser, no geral, igual a 145–250 mg/Nm^3, em média diária ou em média durante o período de amostragem.

3.3.3. *Emissões de SO_X e partículas para a atmosfera*

MTD 39. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X e partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de gasóleo em turbinas a gás, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.4	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível, que pode ser afetada pelas políticas de energia do Estado-Membro

Quadro 22

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 e partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de gasóleo em turbinas a gás, incluindo turbinas a gás de combustível duplo

Tipo de instalação de combustão	VEA-MTD (mg/Nm³)			
	SO_2		Poeiras	
	Média anual ([1])	Média diária ou média durante o período de amostragem ([2])	Média anual ([1])	Média diária ou média durante o período de amostragem ([2])
Instalações novas e existentes	35–60	50–66	2–5	2–10

([1]) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

4. CONCLUSÕES MTD REFERENTES À COMBUSTÃO DE COMBUSTÍVEIS GASOSOS

4.1. Conclusões MTD referentes à combustão de gás natural

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de gás natural. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1. Não se aplicam a instalações de combustão em plataformas no alto-mar, as quais são tratadas na secção 4.3.

4.1.1. *Eficiência energética*

MTD 40. A fim de aumentar a eficiência energética da combustão de gás natural, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Ciclo combinado	Ver descrição na secção 8.2	Aplicabilidade geral a turbinas a gás e motores novos, salvo se funcionarem menos de 1 500 horas/ano. Aplicável a turbinas a gás e motores existentes dentro dos condicionalismos associados à conceção do ciclo de vapor e à disponibilidade de espaço. Não aplicável a turbinas a gás e motores novos que funcionam menos de 1 500 horas/ano. Não aplicável a turbinas a gás para propulsão mecânica que funcionam em modo descontínuo com grandes variações de carga e frequentes operações de arranque e paragem. Não aplicável a caldeiras

Quadro 23

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de gás natural

Tipo de unidade de combustão	VEEA-MTD [1] [2]				
	Eficiência elétrica líquida (%)		Total líquido de combustível utilizado (%) [3] [4]	Rendimento líquido de energia mecânica (%) [4] [5]	
	Unidade nova	Unidade existente		Unidade nova	Unidade existente
Motor a gás	39,5–44 [6]	35–44 [6]	56–85 [6]	Nenhum VEEA-MTD	
Caldeira alimentada por gás	39–42,5	38–40	78–95	Nenhum VEEA-MTD	
Turbina a gás de ciclo aberto, ≥ 50 MWth	36–41,5	33–41,5	Nenhum VEEA-MTD	36,5–41	33,5–41
Turbina a gás de ciclo combinado (TGCC)					
TGCC, 50–600 MW_{th}	53–58,5	46–54	Nenhum VEEA-MTD	Nenhum VEEA-MTD	
TGCC, ≥ 600 MW_{th}	57–60,5	50–60	Nenhum VEEA-MTD	Nenhum VEEA-MTD	
PCCE TGCC, 50–600 MW_{th}	53–58,5	46–54	65–95	Nenhum VEEA-MTD	
PCCE TGCC, ≥ 600 MW_{th}	57–60,5	50–60	65–95	Nenhum VEEA-MTD	

[1] Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de unidades de PCCE, apenas um dos dois VEEA-MTD relativos à «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado» se aplica, em função da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
[3] Os VEEA-MTD do total líquido de combustível utilizado podem não ser exequíveis se o potencial de procura de calor for demasiado baixo.
[4] Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)
[5] Estes VEEA-MTD aplicam-se às unidades utilizadas para aplicações de propulsão mecânica.
[6] Estes valores podem ser difíceis de alcançar no caso de motores regulados, a fim de atingir valores de NO_X inferiores a 190 mg/Nm^3.

4.1.2. *Emissões de NO_X, CO, COVNM e CH_4 para a atmosfera*

MTD 41. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Estagiamento de ar e/ou combustível	Ver descrição na secção 8.3. A distribuição de ar é muitas vezes associada a queimadores de baixa emissão de NO_X	Aplicabilidade geral
b)	Recirculação de gases de combustão	Ver descrição na secção 8.3	
c)	Queimadores de baixa emissão de NO_X		

d)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3. Esta técnica é frequentemente utilizada em combinação com outras técnicas mas pode ser utilizada apenas para as instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
e)	Redução da temperatura do ar de combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados às necessidades do processo
f)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas com cargas altamente variáveis da caldeira. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações de combustão que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano com cargas da caldeira altamente variáveis
g)	Redução catalítica seletiva (RCS)		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 $MW_{th)}$ Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano

MTD 42. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em turbinas a gás, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3. Esta técnica é frequentemente utilizada em combinação com outras técnicas mas pode ser utilizada apenas para as instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
b)	Adição de água/vapor	Ver descrição na secção 8.3	A aplicabilidade pode ser limitada devido à disponibilidade de água
c)	Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X		A aplicabilidade pode ser limitada no caso de turbinas quando a opção de reconfiguração não está disponível ou o quando os sistemas de adição de água/vapor estão instalados
d)	Conceito de baixa carga	A adaptação do controlo do processo e o equipamento conexo para manter uma boa eficiência de combustão quando a procura de energia varia, por exemplo, melhorando a capacidade de controlo do fluxo de ar de entrada ou dividindo o processo de combustão em fases de combustão isoladas	A aplicabilidade pode ser limitada pela conceção da turbina a gás

e)	Queimadores de baixa emissão de NO_x	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral a queima suplementar para geradores de vapor com recuperação de calor (GVRC) no caso de instalações de combustão com turbina a gás de ciclo combinado (TGCC)
f)	Redução catalítica seletiva (RCS)		Não aplicável no caso de instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão existentes < 100 $MW_{th)}$ A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente) Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano

MTD 43. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_x para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em motores, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3. Esta técnica é frequentemente utilizada em combinação com outras técnicas mas pode ser utilizada apenas para as instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
b)	Conceito de combustão pobre	Ver descrição na secção 8.3. Geralmente utilizada em combinação com a RCS	Aplicável apenas a motores novos alimentados por gás
c)	Conceito de combustão pobre avançada	Ver descrição na secção 8.3	Aplicável apenas a motores de vela de ignição novos
d)	Redução catalítica seletiva (RCS)		A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente) Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano

MTD 44. A fim de evitar ou reduzir as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural, a MTD consiste em assegurar a combustão otimizada e/ou utilizar catalisadores de oxidação.

Descrição

Ver descrição na secção 10.8.3.

Quadro 24

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em turbinas a gás

Tipo de instalação de combustão	Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	VEA-MTD (mg/Nm³) (1) (2)	
		Média anual (3) (4)	Média diária ou média durante o período de amostragem
Turbinas a gás de ciclo aberto (TGCA) (5) (6)			
TGCA novas	≥ 50	15–35	25–50
TGCA existentes (exceto turbinas para aplicações de propulsão mecânica) – todas, exceto as instalações que funcionam menos de 500 horas/ano	≥ 50	15–50	25–55 (7)
Turbinas a gás de ciclo combinado (TGCC) (5) (8)			
TGCC novas	≥ 50	10–30	15–40
TGCC existentes, com um total líquido de combustível utilizado < 75%	≥ 600	10–40	18–50
TGCC existentes, com um total líquido de combustível utilizado < 75%	≥ 600	10–50	18–55 (9)
TGCC existentes, com um total líquido de combustível utilizado < 75%	50–600	10–45	35–55
TGCC existentes, com um total líquido de combustível utilizado < 75%	50–600	25–50 (10)	35–55 (11)
Turbinas a gás de ciclo aberto e de ciclo combinado			
Turbinas a gás que tenham entrado em funcionamento até 27 de novembro de 2003, ou para utilização em caso de emergência, turbinas a gás existentes, em utilização e funcionamento menos de 500 horas/ano	≥ 50	Nenhum VEA-MTD	60–140 (12) (13)
Turbinas a gás existentes para aplicações de propulsão mecânica – Todas, exceto as instalações que funcionam menos de 500 horas/ano	≥ 50	15–50 (14)	25–55 (15)

(1) Estes VEA-MTD também se aplicam à combustão de gás natural em turbinas a gás de combustível duplo.

(2) No caso de uma turbina a gás equipada com queimador a seco de baixa emissão de NO_X, estes VEA-MTD aplicam-se apenas quando o funcionamento do queimador a seco de baixa emissão de NO_X é eficaz.

(3) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano.

(4) A otimização do funcionamento de uma técnica existente para reduzir ainda mais as emissões de NO_X pode conduzir a valores de emissão de CO no limite superior do intervalo para as emissões de CO indicadas a seguir a este quadro.

(5) Estes VEA-MTD não se aplicam a turbinas existentes para aplicações de propulsão mecânica ou a instalações que funcionam menos de 500 horas/ano.

(6) No caso das instalações com eficiência elétrica líquida superior a 39%, pode aplicar-se um fator de correção ao limite superior do intervalo, correspondente a [limite superior] x EE/39, em que EE é a eficiência energética líquida de eletricidade ou a eficiência energética mecânica da instalação, determinada em condições ISO de carga de base)

(7) O limite superior do intervalo é de 80 mg/Nm³ no caso de instalações que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003 e que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano.

(8) No caso das instalações com eficiência elétrica (EE) líquida superior a 55%, pode aplicar-se um fator de correção ao limite superior do intervalo dos VEA-MTD, correspondente a [limite superior] x EE/55, em que EE é a eficiência energética líquida de eletricidade da instalação, determinada em condições ISO de carga de base)

(9) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 65 mg/Nm³.

(10) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 55 mg/Nm³.

(11) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 80 mg/Nm³.

(12) O limite inferior do intervalo dos VEA-MTD referentes às emissões de NO_X pode ser alcançado com queimadores a seco de baixa emissão de NO_X.

([13]) Estes valores são indicativos.
([14]) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 60 mg/Nm³.
([15]) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 65 mg/Nm³.

A título indicativo, a média anual dos níveis de emissão de CO para cada tipo de instalação de combustão existente que funciona 1 500 horas/ano ou mais e para cada tipo de instalação de combustão nova será, geralmente, a seguinte:

— TGCA novas ≥ 50 MWth: < 5–40 mg/Nm3. No caso das instalações com eficiência elétrica líquida superior a 39%, pode aplicar-se um fator de correção ao limite superior deste intervalo, correspondente a [limite superior] x EE/39, em que EE é a eficiência energética líquida de eletricidade ou a eficiência energética mecânica da instalação, determinada em condições ISO de carga de base)

— TGCA existentes ≥ 50 MWth (com exceção das turbinas para aplicações de propulsão mecânica): < 5–40 mg/Nm3. O limite superior deste intervalo será, no geral, de 80 mg/Nm3 no caso de instalações existentes que não possam ser equipadas com técnicas de secagem para a redução de NOX, ou de 50 mg/Nm3 no caso de instalações que funcionam a baixa carga.

— TGCC novas ≥ 50 MWth: < 5–30 mg/Nm3. No caso das instalações com eficiência elétrica (EE) líquida superior a 55%, pode aplicar-se um fator de correção ao limite superior do intervalo, correspondente a [limite superior] x EE/55, em que EE é a eficiência energética líquida de eletricidade da instalação, determinada em condições ISO de carga de base)

— TGCC novas ≥ 50 MWth: < 5–30 mg/Nm3. O limite superior do intervalo será, no geral, de 50 mg/Nm3 no caso de instalações que funcionam a baixa carga

— Turbinas a gás existentes ≥ 50 MWth para aplicações de propulsão mecânica: < 5–40 mg/Nm3. O limite superior do intervalo é, em geral, de 50 mg/Nm3 quando as instalações funcionam a baixa carga.

No caso de uma turbina a gás equipada com queimador a seco de baixa emissão de NO_X, estes valores indicativos aplicam-se quando o funcionamento do queimador a seco de baixa emissão de NO_X é eficaz.

Quadro 25

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em caldeiras e motores

Tipo de instalação de combustão	VEA-MTD (mg/Nm³)			
	Média anual ([1])		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente ([2])	Instalação nova	Instalação existente ([3])
Caldeira	10–60	50–100	30–85	85–110
Motor ([4])	20–75	20–100	55–85	55–110 ([5])

([1]) A otimização do funcionamento de uma técnica existente para reduzir ainda mais as emissões de NO_X pode conduzir a valores de emissão de CO no limite superior do intervalo para as emissões de CO indicadas a seguir a este quadro.
([2]) Estes VEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([3]) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
([4]) Estes VEA-MTD aplicam-se apenas aos motores de ignição comandada e de duplo combustível. Não se aplicam aos motores a gás e a diesel.
([5]) No caso de motores para utilização em caso de emergência que funcionam menos de 500 horas/ano que não puderam aplicar o conceito de combustão pobre ou a RCS, o limite superior do intervalo indicativo é de 175 mg/Nm³.

A título indicativo, a média anual dos valores de emissão de CO será, no geral:

— < 5–40 mg/Nm3 para caldeiras existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais;

— < 5–15 mg/Nm3 para caldeiras novas;

— 30–100 mg/Nm3 para motores existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais e para motores novos.

MTD 45. A fim de reduzir os compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e as emissões de metano (CH_4) para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em motores de ignição comandada, a MTD consiste em assegurar a combustão otimizada e/ou utilizar catalisadores de oxidação.

Descrição

Ver descrição na secção 10.8.3. Os catalisadores de oxidação não são eficazes na redução das emissões de hidrocarbonetos saturados que contenham menos de quatro átomos de carbono.

Quadro 26

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de formaldeído e CH_4 para a atmosfera, provenientes da combustão de gás natural em motores de ignição comandada

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm^3)**		
	Formaldeído	**CH_4**	
	Média durante o período de amostragem		
	Instalação nova ou existente	**Instalação nova**	**Instalação existente**
≥ 50	5–15 (1)	215–500 (2)	215–560 (1) (2)

(1) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(2) Estes VEA-MTD são expressos em C em plena carga.

4.2. Conclusões MTD referentes à combustão de gases para processamento de ferro e aço

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de gases para processamento de ferro e aço (gás de alto-forno, gás de coque, gás de conversor de oxigénio), individualmente, em combinação ou em simultâneo com outros combustíveis gasosos e/ou líquidos. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

4.2.1. *Eficiência energética*

MTD 46. A fim de aumentar a eficiência energética da combustão de gases para processamento de ferro e aço, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Sistema de gestão de processamento de gás	Ver descrição na secção 8.2	Aplicável apenas para as siderurgias integradas

Quadro 27

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de gases para processamento de ferro e aço **em caldeiras**

Tipo de unidade de combustão	VEEA-MTD (1) (2)	
	Eficiência elétrica líquida (%)	**Total líquido de combustível utilizado (%)** (3)
Caldeira alimentada por gás existente equipada com fornalha mista	30–40	50–84
Caldeira alimentada por gás nova equipada com fornalha mista (4)	36–42,5	50–84

(1) Estes VEEA-MTD não se aplicam no caso de unidades que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
(2) No caso de unidades de PCCE, apenas se aplica um dos dois VEEA-MTD, «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado», dependendo da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).

([3]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)
([4]) A vasta gama de eficiência energética em unidades de PCCE depende, em grande medida, da procura local de calor e eletricidade)

Quadro 28

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de gases para processamento de ferro e aço em TGCC

Tipo de unidade de combustão	**VEEA-MTD** ([1]) ([2])		
	Eficiência elétrica líquida (%)		Total líquido de combustível utilizado (%) ([3])
	Unidade nova	**Unidade existente**	
PCCE TGCC	> 47	40–48	60–82
TGCC	> 47	40–48	Nenhum VEEA-MTD

([1]) Estes VEEA-MTD não se aplicam no caso de unidades que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
([2]) No caso de unidades de PCCE, apenas se aplica um dos dois VEEA-MTD, «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado», dependendo da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
([3]) Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)

4.2.2. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 47. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gases para processamento de ferro e aço em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Queimadores de baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3. Os queimadores de baixa emissão de NO_X especialmente construídos em várias linhas, por tipo de combustível ou que incluem características específicas para fornalha mista (por exemplo, vários injetores equipados para a queima de diferentes combustíveis, ou, inclusive, combustíveis de pré-mistura)	Aplicabilidade geral
b)	Distribuição de ar	Ver descrição na secção 8.3	
c)	Distribuição de combustível		
d)	Recirculação de gases de combustão		
e)	Sistema de gestão de processamento de gás	Ver descrição na secção 8.2.	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível
f)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3. Esta técnica é utilizada em combinação com outras técnicas	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
g)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)	Ver descrição na secção 8.3	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano

h)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 $MW_{th)}$ A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente e a configuração da instalação de combustão	

MTD 48. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gases para processamento de ferro e aço em TGCC, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Sistema de gestão de processamento de gás	Ver descrição na secção 8.2	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível
b)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3. Esta técnica é utilizada em combinação com outras técnicas	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
c)	Adição de água/vapor	Ver descrição na secção 8.3. Em turbinas a gás de combustível duplo que utilizam queimadores a seco de baixa emissão de NO_X, para a combustão de gases para processamento de ferro e aço, geralmente são adicionados água e vapor na combustão de gás natural	A aplicabilidade pode ser limitada devido à disponibilidade de água
d)	Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3. Os queimadores a seco de baixa emissão de NO_X para a combustão de gases de processamento de ferro e aço são diferentes dos que utilizam apenas a combustão de gás natural	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à reatividade de gases para processamento de ferro e aço, como o gás de coque) A aplicabilidade pode ser limitada no caso de turbinas quando a opção de reconfiguração não está disponível ou o quando os sistemas de adição de água/vapor estão instalados
e)	Queimadores de baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3	Aplicável apenas a queima suplementar para geradores de vapor com recuperação de calor (GVRC) das instalações de combustão com turbinas a gás de ciclo combinado (TGCC)
f)	Redução catalítica seletiva (RCS)		A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente

MTD 49. A fim de evitar ou reduzir as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de gases para processamento de ferro e aço, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Catalisadores de oxidação		Aplicável apenas a TGCC) A aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço, as exigências de carga e o teor de enxofre do combustível

Quadro 29

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de gases para processamento de ferro e aço

Tipo de instalação de combustão	Teor de referência de O_2 (-% vol)	VEA-MTD (mg/Nm³) (1)	
		Média anual	Média diária ou média durante o período de amostragem
Caldeira nova	3	15–65	22–100
Caldeira existente	3	20–100 (2) (3)	22–110 (2) (4) (5)
TGCC novas	15	20–35	30–50
TGCC existentes	15	20–50 (2) (3)	30–55 (5) (6)

(1) As instalações de combustão de uma mistura de gases com um PCI equivalente > 20 MJ/Nm³ estão previstas para a emissão no limite superior do intervalo dos VEA-MTD)
(2) O limite inferior do intervalo dos VEA-MTD pode ser alcançado através da utilização da RCS.
(3) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
(4) No caso de instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 160 mg/Nm³. Além disso, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD pode ser ultrapassado quando a RCS não pode ser utilizada e quando se utiliza uma percentagem elevada de GFC (por exemplo, > 50%) e/ou na combustão de GFC com um nível relativamente elevado de H_2. Neste caso, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 220 mg/Nm³.
(5) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(6) No caso de instalações que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 70 mg/Nm³.

A título indicativo, a média anual dos valores de emissão de CO será, no geral:

— < 5–100 mg/Nm3 para caldeiras existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais;

— < 5–35 mg/Nm3 para caldeiras novas;

— < 5–20 mg/Nm3 para TGCC existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para TGCC novas.

4.2.3. *Emissões de SO_X para a atmosfera*

MTD 50. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de gases para processamento de ferro e aço, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Sistema de gestão de gases para processamento e escolha de combustível auxiliar	Ver descrição na secção 8.2. Na medida do permitido pelas instalações de siderurgia, maximizar a utilização de: — a maioria dos gases de alto-forno com baixo teor de enxofre na alimentação do combustível; — uma combinação de combustíveis com baixo teor de enxofre em média, por exemplo, combustíveis individuais de processamento com baixo teor de S, tais como: — gases de alto-forno com teor de enxofre < 10 mg/Nm³; — gás de coque com teor de enxofre < 300 mg/Nm³; — e combustíveis auxiliares, tais como: — gás natural; — combustíveis líquidos com teor de enxofre ≤ 0,4% (em caldeiras). Utilização de uma quantidade limitada de combustíveis com teor de enxofre superior	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível
b)	Pré-tratamento de gás de coque em instalações de siderurgia	Utilização de uma das seguintes técnicas: — dessulfurização por sistemas de absorção; — dessulfurização oxidativa por via húmida	Aplicável apenas a instalações de combustão de gás de coque

Quadro 30

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de gases para processamento de ferro e aço

Tipo de instalação de combustão	Teor de referência de O_2 (%)	VEA-MTD referentes às emissões de SO_2 (mg/Nm³)	
		Média anual [1]	Média diária ou média durante o período de amostragem [2]
Caldeira nova ou existente	3	25–150	50–200 [3]
TGCC nova ou existente	15	10–45	20–70

[1] No caso de instalações existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
[2] No caso de instalações existentes que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
[3] O limite superior do intervalo dos VEA-MTD pode ser ultrapassado quando se utiliza uma percentagem elevada de GFC (por exemplo, > 50%). Neste caso, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 300 mg/Nm³.

4.2.4. *Emissões de partículas para a atmosfera*

MTD 51. A fim de reduzir as emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de gases para processamento de ferro e aço, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Escolha/gestão do combustível	Utilização de uma combinação de gases de processamento e combustíveis auxiliares com baixo teor, em média, de partículas ou cinzas	Aplicabilidade geral dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível
b)	Pré-tratamento de gás de alto-forno em instalações de siderurgia	Utilização de um ou mais dispositivos de desempoeiramento a seco (por exemplo, defletores, captadores de partículas, ciclones, precipitadores eletrostáticos) e/ou redução subsequente das partículas (depuradores Venturi, depuradores tipo barreira, depuradores de estrangulamento, precipitadores eletrostáticos húmidos, desintegradores)	Aplicável apenas no caso de combustão de gás de alto-forno
c)	Pré-tratamento de gás de conversor de oxigénio em instalações de siderurgia	Utilização de desempoeiramento a seco (por exemplo, precipitador eletrostático (PEE) ou filtro de mangas) ou por via húmida (por exemplo, precipitador eletrostático (PEE) ou depurador por via húmida). São indicadas outras definições nos documentos de referência relativos ao ferro e aço	Aplicável apenas no caso de combustão de gás de conversor de oxigénio
d)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5	Aplicável apenas a instalações de combustão com uma percentagem significativa de combustíveis auxiliares com um elevado teor de cinzas
e)	Filtro de mangas		

Quadro 31

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de gases para processamento de ferro e aço

Tipo de instalação de combustão	VEA-MTD referentes às emissões de partículas (mg/Nm³)	
	Média anual (1)	**Média diária ou média durante o período de amostragem** (2)
Caldeira nova ou existente	2–7	2–10
TGCC nova ou existente	2–5	2–5

(1) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
(2) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

4.3. Conclusões MTD referentes à combustão de combustíveis gasosos e/ou líquidos em plataformas no alto-mar

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de combustíveis gasosos e/ou líquidos em plataformas no alto-mar. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

MTD 52. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral da combustão de combustíveis gasosos e/ou líquidos em plataformas no alto-mar, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnicas		Descrição	Aplicabilidade
a)	Otimização do processo	Otimizar o processo, a fim de minimizar as necessidades de energia mecânica	Aplicabilidade geral
b)	Perdas de pressão de controlo	Otimizar e manter os sistemas de admissão e de escape de modo a manter as perdas de pressão o mais baixas possível	
c)	Controlo da carga	Funcionamento de geradores múltiplos ou conjuntos de compressores em pontos de carga que minimizem as emissões	
d)	Minimizar a «reserva circulante»	Em caso de execução de reserva circulante por motivos de fiabilidade operacional, o número suplementar de turbinas é minimizado, salvo em circunstâncias excecionais	
e)	Escolha do combustível	Proporcionar um abastecimento de gás combustível a partir de um ponto que, no processamento de petróleo e gás, ofereça um intervalo mínimo de parâmetros de combustão de gás combustível: por exemplo, poder calorífico, concentrações mínimas de compostos de enxofre para minimizar a formação de SO_2. Para os combustíveis líquidos destilados, será dada preferência aos combustíveis com baixo teor de enxofre	
f)	Regulação da injeção	Otimiza a regulação da injeção em motores	
g)	Recuperação de calor	Utilização de calor da turbina a gás ou do escape do motor, para efeitos de aquecimento da plataforma	Aplicabilidade geral a instalações de combustão novas. Em instalações de combustão existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pelo nível da procura de calor e pela configuração da instalação de combustão (espaço)
h)	Integração de energia de múltiplos campos de gás ou de petróleo	Utilização de uma fonte de alimentação central para abastecer várias plataformas participantes situadas em diferentes campos de gás ou de petróleo	A aplicabilidade pode ser limitada em função da localização dos diferentes campos de gás ou de petróleo e em função da organização das diversas plataformas participantes, incluindo a consonância dos calendários relativos ao planeamento, à criação e à cessação da produção

MTD 53. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis gasosos e/ou líquidos em plataformas no alto-mar, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Sistema de controlo avançado	Ver descrição na secção 8.3	A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
b)	Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X		Aplicável a turbinas a gás novas (equipamento de base) dentro dos condicionalismos associados à variação da qualidade do combustível. A aplicabilidade pode ser limitada para as turbinas a gás por: disponibilidade de uma opção de reconfiguração (para funcionamento de baixa carga), complexidade da organização da plataforma e disponibilidade de espaço
c)	Conceito de combustão pobre		Aplicável apenas a motores alimentados por gás novos
d)	Queimadores de baixa emissão de NO_X		Aplicável apenas a caldeiras

MTD 54. A fim de evitar ou reduzir as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis gasosos e/ou líquidos em turbinas a gás em plataformas no alto-mar, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a.	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Catalisadores de oxidação		Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. A reconfiguração das instalações de combustão existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente e as restrições de peso

Quadro 32

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis gasosos em turbinas a gás de ciclo aberto em plataformas no alto-mar

Tipo de instalação de combustão	VEA-MTD (mg/Nm³) (1)
	Média durante o período de amostragem
Turbinas a gás novas para combustão de combustíveis gasosos (2)	15–50 (3)
Turbinas a gás existentes para combustão de combustíveis gasosos (2)	< 50–350 (4)

(1) Estes VEA-MTD baseiam-se em > 70% da energia de carga de base disponível à data.
(2) Inclui turbinas a gás com único e duplo combustível.
(3) O limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 250 mg/Nm³, se os queimadores a seco de baixa emissão de NO_X não se aplicarem.
(4) O limite inferior do intervalo dos VEA-MTD pode ser alcançado com queimadores a seco de baixa emissão de NO_X.

A título indicativo, a média dos valores de emissão de CO durante o período da amostragem será, no geral:

— < 100 mg/Nm³ para turbinas a gás existentes para combustão de combustíveis gasosos em plataformas no alto-mar que funcionam 1 500 horas/ano ou mais;

— < 75 mg/Nm³ para turbinas a gás novas para combustão de combustíveis gasosos em plataformas no alto-mar.

5. CONCLUSÕES MTD REFERENTES ÀS INSTALAÇÕES ALIMENTADAS POR VÁRIOS COMBUSTÍVEIS

5.1. Conclusões MTD referentes à combustão de combustíveis de processo da indústria química

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à combustão de combustíveis de processo da indústria química, individualmente, em combinação ou em simultâneo com outros combustíveis gasosos e/ou líquidos. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

5.1.1. *Desempenho ambiental geral*

MTD 55. A fim de melhorar o desempenho geral ambiental da combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 6 e a seguir.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Pré-tratamento dos combustíveis de processo da indústria química	Efetuar o pré-tratamento do combustível fora e/ou dentro da instalação de combustão para melhorar o desempenho ambiental da combustão do combustível	Aplicável dentro dos condicionalismos associados às características do combustível para processamento e à disponibilidade de espaço

5.1.2. *Eficiência energética*

Quadro 33

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes à combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Tipo de unidade de combustão	VEEA-MTD [1] [2]			
	Eficiência elétrica líquida (%)		Total líquido de combustível utilizado (%) [3] [4]	
	Unidade nova	Unidade existente	Unidade nova	Unidade existente
Caldeira que utiliza combustíveis líquidos para processamento da indústria química, inclusive quando misturados com fuelóleo pesado, gasóleo e/ou outros combustíveis líquidos	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96
Caldeira que utiliza combustíveis gasosos de processo da indústria química, inclusive quando misturados com gás natural e/ou outros combustíveis gasosos	39–42,5	38–40	78–95	78–95

[1] Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano.
[2] No caso de unidades de PCCE, apenas um dos dois VEEA-MTD relativos à «eficiência elétrica líquida» ou ao «total líquido de combustível utilizado» se aplica, em função da conceção da unidade de PCCE (mais orientada para a produção de eletricidade ou para a produção de calor).
[3] Estes VEEA-MTD podem não ser alcançáveis se o potencial de procura de calor for demasiado baixo.
[4] Estes VEEA-MTD não se aplicam a instalações que apenas produzem eletricidade)

5.1.3. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 56. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis de processo da indústria química, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	**Aplicabilidade**
a)	Queimadores de baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Distribuição de ar		
c)	Distribuição de combustível	Ver descrição na secção 8.3. A aplicação da distribuição de combustível quando se utiliza uma mistura de combustíveis líquidos pode exigir um queimador de conceção específica	
d)	Recirculação de gases de combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral a instalações de combustão novas. Aplicável a instalações de combustão existentes, dentro dos condicionalismos associados à segurança das instalações químicas
e)	Adição de água/vapor		A aplicabilidade pode ser limitada pela disponibilidade de água
f)	Escolha do combustível		Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível e/ou à utilização alternativa de combustíveis para processamento
g)	Sistema de controlo avançado		A aplicabilidade a instalações de combustão antigas pode ser condicionada pela necessidade de reconfigurar o sistema de combustão e/ou de controlar o sistema de comando
h)	Redução não catalítica seletiva (RNCS)		Aplicável a instalações de combustão existentes dentro dos condicionalismos associados à segurança das instalações químicas. Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. A aplicabilidade pode ser limitada no caso de instalações de combustão que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano com alterações frequentes do combustível e variações frequentes da carga
i)	Redução catalítica seletiva (RCS)		Aplicável a instalações de combustão existentes dentro dos condicionalismos associados à configuração da conduta, à disponibilidade de espaço e à segurança da instalação química. Não aplicável a instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das instalações de combustão existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano. Geralmente não aplicável a instalações de combustão < 100 MW_{th}

Quadro 34

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Fase do combustível utilizado na instalação de combustão	VEA-MTD (mg/Nm³)			
	Média anual		Média diária ou média durante o período de amostragem	
	Instalação nova	Instalação existente (1)	Instalação nova	Instalação existente (2)
Mistura de gases e líquidos	30–85	80–290 (3)	50–110	100–330 (3)
Apenas gases	20-80	70–100 (4)	30–100	85–110 (5)

(1) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(3) Para as instalações existentes ≤ 500 MW_{th} que entraram em funcionamento até 27 de novembro de 2003 e utilizam combustíveis líquidos com teor de azoto superior a -0,6% em peso, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 380 mg/Nm³.
(4) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 180 mg/Nm³.
(5) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 210 mg/Nm³.

A título indicativo, a média anual dos níveis de emissão de CO para as instalações de combustão existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações de combustão novas será, geralmente, < 5–30 mg/Nm³.

5.1.4. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 57. A fim de reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.4	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível e/ou à utilização alternativa de combustíveis para processamento
b)	Injeção de sorvente de caldeira (em forno ou leito)		Aplicável a instalações de combustão existentes dentro dos condicionalismos associados à configuração da conduta, à disponibilidade de espaço e à segurança da instalação química. A DGC por via húmida e a DGC por água do mar não são aplicáveis às instalações de combustão que funcionam menos de 500 horas/ano. Pode haver restrições técnicas e económicas para aplicar a DGC por via húmida ou a DGC por água do mar a instalações de combustão < 300 MW_{th}, e para a reconfiguração das instalações de combustão que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano com DGC por via húmida ou DGC por água do mar
c)	Injeção de sorvente de conduta (ISC)		
d)	Absorvedor do tipo secador de pulverização (ASP)		
e)	Depuração por via húmida	Ver descrição na secção 8.4. A depuração por via húmida é utilizada para a remoção de HCl e HF quando não é utilizada a DGC por via húmida, para reduzir as emissões de SO_x	
f)	Dessulfurização dos gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)	Ver descrição na secção 8.4	
g)	DGC por água do mar		

Quadro 35

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Tipo de instalação de combustão	**VEA-MTD (mg/Nm³)**	
	Média anual (1)	**Média diária ou média durante o período de amostragem** (2)
Caldeiras novas e existentes	10–110	90–200

(1) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
(2) No caso de instalações existentes que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.

Quadro 36

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de HCl e HF para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm³)**			
	HCl		**HF**	
	Média das amostras obtidas durante um ano			
	Instalação nova	Instalação existente (1)	**Instalação nova**	**Instalação existente** (1)
< 100	1–7	2–15 (2)	< 1–3	< 1–6 (3)
≥ 100	1–5	1–9 (2)	< 1–2	< 1–3 (3)

(1) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 20 mg/Nm³.
(3) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 7 mg/Nm³.

5.1.5. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 58. A fim de reduzir as emissões, para a atmosfera, de partículas, de metais associados às partículas e de elementos vestigiais provenientes da combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Precipitador eletrostático (PEE)	Ver descrição na secção 8.5	Aplicabilidade geral
b)	Filtro de mangas		
c)	Escolha do combustível	Ver descrição na secção 8.5. Utilização de uma combinação de combustíveis de processo da indústria química e combustíveis auxiliares com baixo teor, em média, de partículas ou cinzas	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à disponibilidade dos diferentes tipos de combustível e/ou à utilização alternativa de combustíveis para processamento
d)	Sistema de DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição na secção 8.5. A técnica é essencialmente utilizada para o controlo de SO_X, HCl e/ou HF	Ver aplicabilidade na MTD 57
e)	Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)		

Quadro 37

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas para a atmosfera, provenientes da combustão de misturas de gases e líquidos compostos de 100% de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD referentes às emissões de partículas (mg/Nm^3)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente** (1)	**Instalação nova**	**Instalação existente** (2)
< 300	2–5	2–15	2–10	2–22 (3)
≥ 300	2–5	2–10 (4)	2–10	2–11 (3)

(1) No caso de instalações que funcionam menos de 1 500 horas/ano, estes VEA-MTD não se aplicam.
(2) No caso de instalações que funcionam menos de 500 horas/ano, estes valores são indicativos.
(3) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 25 mg/Nm^3.
(4) No caso de instalações existentes que entraram em funcionamento até 7 de janeiro de 2014, o limite superior do intervalo dos VEA-MTD é de 15 mg/Nm^3.

5.1.6. *Emissões de compostos orgânicos voláteis, de dibenzo-p-dioxinas policloradas e de dibenzo-p-furanos policlorados para a atmosfera*

MTD 59. A fim de reduzir as emissões de compostos orgânicos voláteis, de dibenzo-*p*-dioxinas policloradas e de dibenzo-*p*-furanos policlorados para a atmosfera, provenientes da combustão de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 6 e a seguir.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Injeção de carvão ativado	Ver descrição na secção 8.5	Aplicável apenas a instalações de combustão que utilizam combustíveis provenientes de processos químicos que envolvam substâncias cloradas.
b)	Arrefecimento rápido que utiliza depuração por via húmida/condensador de gases de combustão	Ver descrição de depuração por via húmida/condensador de gases de combustão na secção 8.4	
c)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3. O sistema da RCS é adaptado e maior do que um sistema da RCS apenas utilizado para a redução de NO_X	Para a aplicabilidade da RCS e o arrefecimento rápido, ver MTD 56 e MTD 57

Quadro 38

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de PCDD/F e COV para a atmosfera, provenientes da combustão de 100% de combustíveis de processo da indústria química em caldeiras

Poluente	**Unidade**	**VEA-MTD**
		Média durante o período de amostragem
PCDD/F (1)	ng I-TEQ/Nm^3	< 0,012–0,036
COVT	mg/Nm^3	0,6–12

(1) Estes VEA-MTD aplicam-se apenas a instalações que utilizam combustíveis derivados de processos químicos que envolvem substâncias cloradas.

6. CONCLUSÕES MTD REFERENTES À COINCINERAÇÃO DE RESÍDUOS

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral à coincineração de resíduos em instalações de combustão. Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

Quando se coincineram resíduos, os VEA-MTD apresentados nesta secção aplicam-se à totalidade do volume de gases de combustão produzidos.

Além disso, quando os resíduos são coincinerados juntamente com os combustíveis abrangidos pela secção 2, os VEA-MTD definidos na secção 2 aplicam-se igualmente: i) ao volume total de gases de combustão produzidos; ii) ao volume de gases de combustão resultantes da combustão dos combustíveis abrangidos pela secção em questão, utilizando a fórmula da regra de mistura do anexo VI, parte 4, da Diretiva 2010/75/UE, em que os VEA-MTD para o volume de gases de combustão resultantes da combustão de resíduos devem ser determinados com base na MTD 61.

6.1.1. *Desempenho ambiental geral*

MTD 60. A fim de melhorar o desempenho ambiental da coincineração de resíduos em instalações de combustão, assegurar condições estáveis de combustão e reduzir as emissões para a atmosfera, a MTD consiste em utilizar a técnica MTD 60 (a) que se segue, bem como uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 6 e/ou outras que se seguem.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Pré-aceitação e aceitação de resíduos	Aplicação de um procedimento de receção de quaisquer resíduos na instalação de combustão, de acordo com as correspondentes MTD constantes dos documentos de referência relativos ao tratamento de resíduos. Os critérios de aceitação são definidos para parâmetros críticos, como o poder calorífico e o teor de água, cinzas, cloro, flúor, enxofre, azoto, PCB, metais voláteis (por exemplo, Hg, Tl, Pb, Co, Se) e não voláteis (por exemplo, V, Cu, Cd, Cr, Ni), fósforo e álcalis (quando se utilizam subprodutos animais). Aplicação de sistemas de garantia da qualidade em cada carregamento de resíduos, para assegurar as características dos resíduos coincinerados e controlar os valores dos parâmetros críticos (por exemplo, a norma EN 15358, relativa aos combustíveis sólidos recuperados não perigosos)	Aplicabilidade geral
b)	Seleção/limitação de resíduos	Seleção cuidadosa do tipo de resíduos e do fluxo de massa, juntamente com a limitação da percentagem dos resíduos mais poluentes que podem ser coincinerados. Limitação da percentagem de cinzas, enxofre, flúor, mercúrio e/ou cloro nos resíduos que entram na instalação de combustão. Limitação da quantidade de resíduos a coincinerar	Aplicável dentro dos condicionalismos associados à política de gestão de resíduos do Estado-Membro
c)	Mistura de resíduos com o combustível principal	A mistura eficaz de resíduos com o combustível principal, como corrente de combustível heterogénea ou pouco misturada ou como distribuição desigual, pode influenciar a ignição e a combustão na caldeira, e deve ser evitada	A mistura só é possível quando o comportamento da trituração de resíduos do combustível principal for semelhante ou, quando a quantidade de resíduos é muito pequena em comparação com o combustível principal

d)	Secagem de resíduos	Pré-secagem de resíduos antes da sua entrada na câmara de combustão, com vista a manter o elevado desempenho da caldeira	A aplicabilidade pode ser limitada pelo calor recuperável insuficiente do processo, pelas condições necessárias de combustão, ou pelo teor de humidade dos resíduos
e)	Pré-tratamento de resíduos	Ver técnicas descritas nos documentos de referência relativos ao tratamento e à incineração de resíduos, incluindo trituração, pirólise e gaseificação	Ver aplicabilidade nos documentos de referência relativos ao tratamento e à incineração de resíduos

MTD 61. A fim de evitar o aumento das emissões provenientes da coincineração de resíduos em instalações de combustão, a MTD consiste em tomar medidas adequadas para assegurar que as emissões de substâncias poluentes na parte dos gases de combustão provenientes da coincineração de resíduos não excedem as provenientes da aplicação das conclusões MTD referentes à incineração de resíduos.

MTD 62. A fim de minimizar o impacto na reciclagem desses resíduos da coincineração de resíduos em instalações de combustão, a MTD consiste em manter a boa qualidade do gesso, das cinzas, das escórias e de outros resíduos, em conformidade com os requisitos definidos para a sua reciclagem, quando a instalação não coincinera resíduos, utilizando uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 60 e/ou restringindo a coincineração de frações de resíduos com concentrações de poluentes semelhantes às de outros combustíveis queimados.

6.1.2. *Eficiência energética*

MTD 63. A fim de aumentar a eficiência energética da coincineração de resíduos, a MTD consiste em utilizar uma combinação adequada das técnicas indicadas na MTD 12 e na MTD 19, em função do tipo de combustível principal utilizado e da configuração da instalação.

Os valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) são apresentados no quadro 8 para a coincineração de resíduos com biomassa e/ou turfa e no quadro 2 para a coincineração de resíduos com carvão e/ou lenhite)

6.1.3. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 64. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO e N_2O para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas MTD 20.

MTD 65. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO e N_2O para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 24.

6.1.4. *Emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera*

MTD 66. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 21.

MTD 67. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X, HCl e HF para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 25.

6.1.5. *Emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera*

MTD 68. A fim de reduzir as emissões, para a atmosfera, de partículas e de metais associados às partículas, provenientes da coincineração de resíduos com carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 22.

Quadro 39

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de metais provenientes da coincineração de resíduos com carvão e/ou lenhite para a atmosfera

Potência térmica nominal total da instalação de combustão (MW_{th})	**VEA-MTD**		**Período de amostragem**
	Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm³)	**Cd+Tl (µg/Nm³)**	
< 300	0,005–0,5	5–12	Média durante o período de amostragem
≥ 300	0,005–0,2	5–6	Média das amostras obtidas durante um ano

MTD 69. A fim de reduzir as emissões, para a atmosfera, de partículas e de metais associados às partículas, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa e/ou turfa, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas na MTD 26.

Quadro 40

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de metais para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa e/ou turfa

VEA-MTD (média das amostras obtidas durante um ano)	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm³)	**Cd+Tl (µg/Nm³)**
0,075–0,3	< 5

6.1.6. *Emissões de mercúrio para a atmosfera*

MTD 70. A fim de reduzir as emissões de mercúrio para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa, turfa, carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 23 e na MTD 27.

6.1.7. *Emissões de compostos orgânicos voláteis, de dibenzo-p-dioxinas policloradas e de dibenzo-p-furanos policlorados para a atmosfera*

MTD 71. A fim de reduzir as emissões de compostos orgânicos voláteis, de dibenzo-*p*-dioxinas policloradas e de dibenzo-*p*-furanos policlorados para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa, turfa, carvão e/ou lenhite, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 6, na MTD 26 e a seguir.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Injeção de carvão ativado	Ver descrição na secção 8.5. Este processo tem por base a adsorção de moléculas poluentes pelo carvão ativado	Aplicabilidade geral
b)	Arrefecimento rápido que utiliza depuração por via húmida/condensador de gases de combustão	Ver descrição de depuração por via húmida/ condensador de gases de combustão na secção 8.4	

c)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3. O sistema da RCS é adaptado e maior do que um sistema da RCS apenas utilizado para a redução de NO_X	Ver aplicabilidade na MTD 20 e na MTD 24

Quadro 41

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de PCDD/F e COVT para a atmosfera, provenientes da coincineração de resíduos com biomassa, turfa, carvão e/ou lenhite

Tipo de instalação de combustão	**VEA-MTD**		
	PCDD/F (ng I-TEQ/Nm³)	**COVT (mg/Nm³)**	
	Média durante o período de amostragem	**Média anual**	**Média diária**
Instalação de combustão alimentada por biomassa, turfa, carvão e/ou lenhite	< 0,01–0,03	< 0,1–5	0,5–10

7. CONCLUSÕES MTD REFERENTES À GASEIFICAÇÃO

Salvo disposição em contrário, as conclusões MTD apresentadas nesta secção são de aplicação geral a todas as instalações de gaseificação diretamente associadas a instalações de combustão e centrais CCGI) Aplicam-se em complemento às conclusões MTD gerais previstas na secção 1.

7.1.1. *Eficiência energética*

MTD 72. A fim de aumentar a eficiência energética das unidades de gaseificação e centrais CCGI, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas indicadas na MTD 12 e a seguir.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Recuperação de calor do processo de gaseificação	Como o gás de síntese precisa de ser arrefecido para ser limpo posteriormente, a energia pode ser recuperada para a produção de vapor suplementar, a acrescentar ao ciclo da turbina a vapor, permitindo a produção de energia elétrica suplementar	Aplicável apenas a centrais CCGI e unidades de gaseificação diretamente associadas a caldeiras com pré-tratamento de gás de síntese que exijam arrefecimento do gás de síntese
b)	Integração dos processos de combustão e gaseificação	A unidade pode ser construída com plena integração da unidade de alimentação de ar (UAA) e a turbina a gás, com o ar introduzido na UAA a ser fornecido (extraído) do compressor da turbina a gás	A aplicabilidade está limitada a centrais CCGI pelas necessidades de flexibilidade da instalação integrada, fim de abastecer rapidamente a rede com eletricidade quando as instalações de energias renováveis não estão disponíveis
c)	Sistema de alimentação de matéria-prima por via seca	Utilização de um sistema de alimentação do combustível por via seca para o gaseificador, a fim de melhorar a eficiência energética do processo de gaseificação	Aplicável apenas a unidades novas

d)	Gaseificação com alta temperatura e alta pressão	Utilização de técnica de gaseificação com parâmetros de alta temperatura e alta pressão, a fim de maximizar a eficiência da conversão energética	Aplicável apenas a unidades novas
e)	Melhorias de conceção	Melhorias de conceção, como: — modificações do gaseificador de material refratário e/ou do sistema de arrefecimento; — instalação de um recipiente de expansão para recuperar a energia da pressão do gás de síntese antes da combustão	Aplicabilidade geral a centrais CCGI

Quadro 42

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) referentes às unidades de gaseificação e centrais GICC

Tipo de configuração da unidade de combustão	**VEEA-MTD**		
	Eficiência elétrica líquida (%) de uma unidade GICC		**Total líquido de combustível utilizado (%) numa unidade de gaseificação nova ou existente**
	Unidade nova	**Unidade existente**	
Unidade de gaseificação diretamente associada a uma caldeira sem tratamento prévio de gás de síntese	Nenhum VEEA-MTD		> 98
Unidade de gaseificação diretamente associada a uma caldeira com tratamento prévio de gás de síntese	Nenhum VEEA-MTD		> 91
Central GICC	Nenhum VEEA-MTD	34–46	> 91

7.1.2. *Emissões de NO_X e CO para a atmosfera*

MTD 73. A fim de evitar ou reduzir as emissões de NO_X para a atmosfera, limitando, ao mesmo tempo, as emissões de CO para a atmosfera, provenientes das centrais GICC, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Otimização da combustão	Ver descrição na secção 8.3	Aplicabilidade geral
b)	Adição de água/vapor	Ver descrição na secção 8.3 É reutilizado para este efeito algum vapor de pressão intermédia da turbina a vapor	Aplicável apenas a parte de turbinas a gás da central GICC) A aplicabilidade pode ser limitada devido à disponibilidade de água
c)	Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X	Ver descrição na secção 8.3	Aplicável apenas a parte de turbinas a gás da central GICC) Aplicabilidade geral a centrais GICC novas. Aplicável caso a caso a centraisGICC existentes, em função da disponibilidade de uma opção de reconfiguração. Não aplicável a gás de síntese com um teor de hidrogénio > 15%

d)	Diluição de gás de síntese com azoto residual da unidade de alimentação de ar (UAA)	A UAA separa o oxigénio do azoto na atmosfera, de modo a fornecer oxigénio de elevada qualidade ao gaseificador. O azoto residual da UAA é reutilizado para reduzir a temperatura de combustão da turbina a gás, sendo misturado com o gás de síntese, antes da combustão	Aplicável apenas quando a UAA é utilizada no processo de gaseificação
e)	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver descrição na secção 8.3	Não aplicável a centrais GICC que funcionam menos de 500 horas/ano. A reconfiguração das centrais GICC existentes pode ser condicionada pela disponibilidade de espaço suficiente) Pode haver restrições técnicas e económicas para a reconfiguração das centrais GICC existentes que funcionam entre 500 horas/ano e 1 500 horas/ano

Quadro 43

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de NO_X para a atmosfera, provenientes das centrais GICC

Potência térmica nominal total da central GICC (MW_{th})	**VEA-MTD (mg/Nm³)**			
	Média anual		**Média diária ou média durante o período de amostragem**	
	Instalação nova	**Instalação existente**	**Instalação nova**	**Instalação existente**
≥ 100	10–25	12–45	1–35	1–60

A título indicativo, a média anual dos níveis de emissão de CO para as instalações existentes que funcionam 1 500 horas/ano ou mais ou para as instalações novas será, geralmente, < 5–30 mg/Nm³.

7.1.3. *Emissões de SO_X para a atmosfera*

MTD 74. A fim de evitar ou reduzir as emissões de SO_X para a atmosfera, provenientes das centrais GICC, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		**Descrição**	**Aplicabilidade**
a)	Remoção de gases ácidos	Os compostos de enxofre da matéria-prima de um processo de gaseificação são removidos do gás de síntese através da remoção de gases ácidos, inclusive, por exemplo, por um reator de hidrólise COS (e HCN) e a absorção de H_2S utilizando um solvente como a metilditanolamina. O enxofre é recuperado como enxofre elementar líquido ou sólido (por exemplo, através de uma unidade de Claus), ou como ácido sulfúrico, em função das exigências do mercado	A aplicabilidade pode ser limitada no caso de centrais GICCde biomassa em virtude do baixo teor de enxofre na biomassa

Os valores de emissão associados às MTD (VEA-MTD) referentes às emissões de SO_2 para a atmosfera, provenientes das centrais GICC ≥ 100 MW_{th} são de 3–16 mg/Nm³, expressos em média anual.

7.1.4. *Emissões de partículas, de metais associados a partículas, de amoníaco e de compostos halogenados para a atmosfera*

MTD 75. A fim de evitar ou reduzir as emissões, para a atmosfera, de partículas, de metais associados às partículas, de amoníaco e de compostos halogenados, provenientes das centrais GICC, a MTD consiste em utilizar uma ou mais das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a)	Filtração de gás de síntese	Desempoeiramento através da utilização de ciclones de cinzas volantes, filtros de mangas, precipitadores eletrostáticos e/ou filtros de velas para remover cinzas volantes e carbono não convertido. São utilizados filtros de mangas e precipitadores eletrostáticos no caso de temperaturas de gás de síntese até 400 °C	Aplicabilidade geral
b)	Recirculação de alcatrões de gás de síntese e cinzas para o gaseificador	Os alcatrões e as cinzas com um elevado teor de carbono produzidos em gás de síntese bruto são separados em ciclones e recirculados para o gaseificador, no caso de uma baixa temperatura do gás de síntese à saída do gaseificador (< 1 100 °C)	
c)	Lavagem de gás de síntese	O gás de síntese passa por um depurador de água, a jusante de outras técnicas de desempoeiramento, em que cloretos, amoníaco, partículas e halogenetos são separados	

Quadro 44

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) referentes às emissões de partículas e de metais associados às partículas para a atmosfera, provenientes das centrais GICC

Potência térmica nominal total da central GICC (MW_{th})	VEA-MTD		
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm³) (média durante o período de amostragem)	Hg (µg/Nm³) (média durante o período de amostragem)	Poeiras (mg/Nm³) (média anual)
≥ 100	< 0,025	< 1	< 2,5

8. DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS

8.1. Técnicas gerais

Técnica	Descrição
Sistema de controlo avançado	Utilização de um sistema automático e informatizado para controlar a eficiência do combustão e contribuir para a prevenção e/ou redução de emissões. Inclui igualmente o recurso a monitorização de elevado desempenho.
Otimização da combustão	Medidas tomadas para maximizar a eficiência de conversão energética: por exemplo, no forno/caldeira, enquanto são minimizadas as emissões (em especial, as de CO). Consegue-se este efeito por meio de uma combinação de técnicas, incluindo uma boa conceção dos equipamentos de combustão, a otimização da temperatura (por exemplo, mistura eficiente de combustível e ar de combustão) e do tempo de permanência na zona de combustão e a utilização de um sistema de controlo avançado.

8.2. Técnicas para aumentar a eficiência energética

Técnica	Descrição
Sistema de controlo avançado	Ver secção 8.1
Disponibilidade de PCCE	As medidas tomadas para permitir o posterior envio de uma quantidade útil de calor para uma instalação de carga térmica de modo a reduzir o consumo de energia primária em, pelo menos, 10% em comparação com a produção separada de calor e eletricidade) Inclui identificar e manter o acesso a pontos específicos no sistema de vapor cujo vapor pode ser extraído, bem como disponibilizar espaço suficiente para permitir a posterior instalação de elementos, como condutas, permutadores de calor, capacidade de desmineralização de água suplementar, instalações de caldeiras sobresselentes e turbinas de contrapressão. É adequado atualizar o equipamento elétrico auxiliar e todo o sistema de controlo DCS das instalações auxiliares da central («Balance of Plant – BoP») e os sistemas de instrumentação/controlo. Também é possível, numa fase posterior, a ligação da(s) turbina(s) de contrapressão.
Ciclo combinado	Combinação de dois ou mais ciclos termodinâmicos: por exemplo, um ciclo de Brayton (turbina a gás/motor de combustão) com um ciclo de Rankine (turbina a vapor/caldeira), para converter as perdas de calor dos gases de combustão do primeiro ciclo em energia útil por ciclo(s) subsequente(s).
Otimização da combustão	Ver secção 8.1
Condensador de gases de combustão	Um permutador de calor em que a água é previamente aquecida pelos gases de combustão antes de ser aquecida no condensador a vapor. O teor de vapor nos gases de combustão entra, por conseguinte, em condensação porque é arrefecido pela água de aquecimento. O condensador dos gases de combustão é utilizado para aumentar a eficiência energética da unidade de combustão e para remover poluentes (como partículas, SO_X, HCl e HF) dos gases de combustão.
Sistema de gestão de processamento de gás	Um sistema que permita a utilização de gases para processamento de ferro e aço como combustíveis (por exemplo, gás de alto-forno, gás de coque, gás de conversor de oxigénio) a ser canalizado para as instalações de combustão, em função da disponibilidade destes combustíveis e do tipo de instalações de combustão de uma siderurgia integrada.
Condições de vapor supercríticas	Utilização de um circuito de vapor, incluindo sistemas de reaquecimento de vapor, que podem atingir pressões de vapor superiores a 220,6 bares e temperaturas superiores a 540 °C)
Condições de vapor ultrassupercríticas	Utilização de um circuito de vapor, incluindo sistemas de reaquecimento de vapor, que podem atingir pressões de vapor superiores a 250–300 bares e temperaturas superiores a 580–600 °C)
Acumulação de combustível no sistema de escape	Conceção da chaminé no sentido de permitir a condensação de vapor de água dos gases de combustão saturados e, por conseguinte, evitar a utilização de aquecedores de gases de combustão após a DGC por via húmida.

8.3. Técnicas para reduzir as emissões de NO_X e/ou CO para a atmosfera

Técnica	Descrição
Sistema de controlo avançado	Ver secção 8.1
Estagiamento de ar	A criação de várias zonas de combustão na câmara de combustão, com diferentes teores de oxigénio para reduzir as emissões de NO_X e assegurar a otimização da combustão. A técnica envolve uma zona de combustão primária com combustão subestequiométrica (isto é, com deficiência de ar) e uma segunda zona de reincineração (funcionamento com excesso de ar) para melhorar a combustão. Algumas caldeiras pequenas e antigas podem exigir uma redução da capacidade para proporcionar espaço para a distribuição de ar.

Técnicas combinadas de redução de NO_X e SO_X	A utilização de técnicas de redução complexas e integradas para a redução combinada de NO_X, SO_X e, muitas vezes, outros poluentes dos gases de combustão, como, por exemplo, processos de carvão ativado e $DeSONO_X$. Podem aplicar-se isoladamente ou em combinação com outras técnicas primárias em caldeiras de combustão pulverizada alimentadas a carvão.
Otimização da combustão	Ver secção 8.1
Queimadores a seco de baixa emissão de NO_X	Queimadores de turbina a gás que incluem a pré-mistura de ar e de combustível antes de entrar na zona de combustão. Através da mistura de ar e de combustível antes da combustão, uma distribuição homogénea da temperatura e uma temperatura mínima da chama são atingidas, o que resulta numa redução das emissões de NO_X.
Sistema de recirculação dos gases de escape ou recirculação dos gases de combustão (RGE/RGC)	A recirculação de parte dos gases de combustão para a câmara de combustão, a fim de substituir parte da nova combustão de ar, com o duplo efeito de arrefecimento da temperatura e a limitação do teor de O_2 para a oxidação de azoto, limitando, por conseguinte, a produção de NO_X. Implica o fornecimento de gases de combustão do forno para a chama, para reduzir o teor de oxigénio e, por conseguinte, a temperatura da chama. A utilização de queimadores especiais ou outras disposições baseiam-se na recirculação interna dos gases de combustão que arrefecem a base das chamas e reduzem o teor de oxigénio na parte mais quente das chamas.
Escolha do combustível	A utilização de combustível com baixo teor de azoto.
Estagiamento de combustível	A técnica baseia-se na redução da temperatura da chama ou dos pontos quentes localizados com a criação de várias zonas de combustão na câmara de combustão, com diferentes níveis de injeção de combustível e ar. A reconfiguração pode revelar-se menos eficiente em instalações de menores dimensões do que nas de maiores dimensões.
Conceito de combustão pobre e conceito de combustão pobre avançada	O controlo da temperatura máxima da chama através de condições de combustão pobre é a principal abordagem para limitar a formação de NO_X em motores a gás. A combustão pobre diminui a relação ar-combustível nas zonas em que o NO_X é produzido, de tal modo que a temperatura máxima da chama é inferior à temperatura da chama estequiométrica adiabática, reduzindo, por conseguinte, a formação térmica de NO_X. A otimização deste conceito chama-se «conceito de combustão pobre avançada».
Queimadores de baixa emissão de NO_X	A técnica (que inclui os queimadores de baixa emissão de NO_X avançados ou ultra-avançados) baseia-se nos princípios de redução das temperaturas máximas da chama; os queimadores de caldeiras são construídos de modo a atrasar, mas melhoram a combustão e aumentam a transferência de calor (maior capacidade de emissão da chama). A mistura ar/combustível reduz a disponibilidade de oxigénio e reduz a temperatura máxima da chama, retardando, por conseguinte, a conversão do azoto associada ao combustível para NO_X e a formação térmica de NO_X, mantendo, ao mesmo tempo, uma elevada eficiência da combustão. Pode ser associada a uma conceção modificada da câmara de combustão do forno. A construção dos queimadores de ultrabaixa emissão de NO_X (QUBN) inclui a distribuição da combustão (ar/combustível) e a recirculação de gases de combustão da fornalha (recirculação interna dos gases de combustão). O desempenho desta técnica pode ser influenciado pela conceção da caldeira quando são reconfiguradas instalações antigas.
Conceito de combustão em motores diesel com baixa emissão de NO_X	A técnica consiste numa combinação de modificações internas dos motores, por exemplo, combustão e otimização de injeção de combustível (regulação da injeção de combustível muito retardada em combinação com o fecho da válvula de admissão do ar muito precoce), turbocompressão ou ciclo Miller.
Catalisadores de oxidação	A utilização de catalisadores (que geralmente contêm metais preciosos como a platina ou o paládio) para a oxidação de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos não queimados com oxigénio para formar CO_2 e vapor de água.

Redução da temperatura do ar de combustão	Utilização de ar de combustão à temperatura ambiente) O ar de combustão não é pré-aquecido num pré-aquecedor de ar regenerativo.
Redução catalítica seletiva (RCS)	Redução seletiva dos óxidos de azoto com amoníaco ou ureia, na presença de um catalisador. A técnica baseia-se na redução de NO_X a nitrogénio num leito catalítico através de uma reação com amoníaco (no geral, solução aquosa) a uma temperatura ótima de funcionamento entre 300 e 450 °C) Podem ser aplicadas várias camadas do catalisador. É alcançada uma elevada redução de NO_X com a utilização de várias camadas do catalisador. A conceção da técnica pode ser modular e podem ser utilizados catalisadores especiais e/ou o pré-aquecimento para fazer face a baixas cargas ou a uma ampla gama de temperatura dos gases de combustão. A RCS «em conduta» ou «de escape de amónia livre» é uma técnica que combina a RNCS com a RCS a jusante, que reduz o escape de amoníaco da unidade RNCS.
Redução não catalítica seletiva (RNCS)	Redução seletiva dos óxidos de azoto com amoníaco ou ureia, na ausência de um catalisador. A técnica baseia-se na redução de NO_X a azoto por reação com amoníaco ou ureia, a uma elevada temperatura. A temperatura de funcionamento deve ser mantida entre 800 °C e 1 000 °C para otimizar a reação.
Adição de água/vapor	Utiliza-se a água ou o vapor como diluente para reduzir a temperatura de combustão em turbinas a gás, motores ou caldeiras e, por conseguinte, a formação térmica de NO_X. Misturam-se previamente com o combustível antes da sua combustão (emulsão, humidificação ou saturação do combustível) ou injetam-se diretamente na câmara de combustão (injeção de água/vapor).

8.4. Técnicas para reduzir as emissões de SOx, HCl e/ou HF para a atmosfera

Técnica	Descrição
Injeção de sorvente na caldeira (em forno ou leito)	A injeção direta de um sorvente seco para a câmara de combustão, ou a adição de adsorventes com base em cálcio ou magnésio para o leito de uma caldeira de leito fluidizado. A superfície das partículas do sorvente reage com o SO_2 nos gases de combustão ou na caldeira de leito fluidizado. Na maior parte dos casos, é utilizada em combinação com uma técnica de redução de partículas.
Lavador a seco de leito fluidizado	Os gases de combustão do pré-aquecedor do ar de combustão entram no absorvedor de LFC pela base e fluem de baixo para cima através de uma secção Venturi, sempre que um sorvente sólido e água são injetados separadamente na corrente de gases de combustão. Na maior parte dos casos, é utilizada em combinação com uma técnica de redução de partículas.
Técnicas combinadas de redução de NO_X e SO_X	Ver secção 8.3
Injeção de sorvente na conduta (ISC)	A injeção e dispersão de um sorvente de pó seco na corrente de gases de combustão. O sorvente (por exemplo, carbonato de sódio, bicarbonato de sódio, cal hidratada) reage com gases ácidos (por exemplo, espécies de enxofre na forma gasosa e HCl) para formar uma substância sólida que é removida com técnicas de redução de partículas (filtro de mangas ou precipitador eletrostático). Na maior parte dos casos, a ISC é utilizada em combinação com um filtro de mangas.
Condensador de gases de combustão	Ver secção 8.2
Escolha do combustível	A utilização de um combustível com baixo teor de enxofre, cloro e/ou flúor
Sistema de gestão de processamento de gás	Ver secção 8.2
DGC com água do mar	Um tipo específico de depuração por via húmida não regenerativa que utiliza a alcalinidade natural da água do mar para absorver os compostos ácidos nos gases de combustão. Geralmente, exige uma redução das partículas a montante)

Absorvedor do tipo secador de pulverização (ASP)	Uma suspensão/solução de um reagente alcalino é introduzida e dispersa na corrente dos gases de combustão. O material reage com as espécies de enxofre na forma gasosa para formar uma substância sólida que é removida através das técnicas de redução de partículas (filtro de mangas ou precipitador eletrostático). O ASP é, em grande parte, utilizado em combinação com um filtro de mangas.
Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)	Técnica ou combinação de técnicas de depuração, pela qual os óxidos de enxofre são removidos dos gases de combustão através de diferentes processos, que envolvem geralmente um sorvente alcalino para captar o SO_2 gasoso e o transformar em substâncias sólidas. No processo de depuração por via húmida, os compostos gasosos são dissolvidos num líquido adequado (água ou solução alcalina). Pode ser alcançada a remoção simultânea de compostos sólidos e gasosos. A jusante do depurador por via húmida, os gases de combustão são saturados com água e é necessária uma separação das gotículas antes da emissão dos gases de combustão. O líquido resultante da depuração por via húmida é enviado para uma estação de tratamento de águas residuais e a matéria insolúvel é recolhida por sedimentação ou filtração.
Lavagem por via húmida	Utilização de um líquido, normalmente água ou uma solução aquosa, para captar os compostos ácidos dos gases de combustão por absorção.

8.5. Técnicas para reduzir as emissões de partículas, metais, incluindo mercúrio, e/ou PCDD/F para a atmosfera

Técnica	Descrição
Filtro de mangas	Os filtros de mangas ou de tecido são feitos de tecido poroso ou feltro através dos quais os gases passam, para remover partículas. A utilização de um filtro de mangas necessita da seleção de um tecido adequado às características dos gases de combustão e à temperatura máxima de funcionamento.
Injeção de sorvente na caldeira (na fornalha ou leito)	Ver descrição geral na secção 10.8.4. Há benefícios complementares sob a forma de redução de emissões de partículas e partículas metálicas.
Injeção de sorvente à base de carbono (por exemplo, carvão ativado ou carvão ativado halogenado) nos gases de combustão	Adsorção de mercúrio e/ou PCDD/F pelos sorventes de carbono, tais como, carvão ativado (halogenado), com ou sem tratamento químico. O sistema de injeção de sorvente pode ser reforçado acrescentando um filtro de mangas suplementar.
Sistema de DGC por via semisseca ou seca	Ver descrição geral de cada técnica (isto é, absorvedor do tipo secador de pulverização (ASP), injeção de sorvente de conduta (ISC), depurador a seco de leito fluidizado circulante (LFC) na secção 8.4. Há benefícios complementares sob a forma de redução de emissões de partículas e partículas metálicas.
Precipitador eletrostático (PEE)	Os precipitadores eletrostáticos funcionam de modo a que as partículas sejam carregadas e separadas mediante a influência de um campo elétrico. Os precipitadores eletrostáticos podem funcionar mediante um vasto conjunto de condições. A eficiência da redução normalmente depende do número de campos, do tempo de permanência (dimensões), das propriedades do catalisador e dos dispositivos de remoção de partículas a montante) Os precipitadores eletrostáticos geralmente incluem dois e cinco campos. Os precipitadores eletrostáticos mais modernos (de elevado desempenho) incluem até sete campos.
Escolha do combustível	A utilização de um combustível com baixo teor de cinzas ou de partículas metálicas (por exemplo, mercúrio).
Multiciclones	Conjunto de sistemas de controlo de partículas, com base na força centrífuga, cujas partículas são separadas do gás transportador, montados em um ou vários recintos.

Utilização de aditivos halogenados no combustível ou ou injetados na fornalha	Adição de compostos halogenados (por exemplo, aditivos bromados) no forno para oxidar o mercúrio elementar em partículas ou espécies solúveis, melhorando, assim, a remoção de mercúrio em sistemas de redução a jusante)
Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida)	Ver descrição geral na secção 8.4. Há benefícios complementares sob a forma de redução de emissões de partículas e partículas metálicas.

8.6. Técnicas para reduzir as emissões para a água

Técnica	Descrição
Adsorção em carvão ativado	A retenção de poluentes solúveis na superfície de partículas sólidas, altamente porosas (o adsorvente). O carvão ativado é, normalmente, utilizado para a adsorção de compostos orgânicos e mercúrio.
Tratamento biológico aeróbio	A oxidação biológica com poluentes orgânicos dissolvidos com oxigénio, utilizando o metabolismo de microrganismos. Na presença de oxigénio dissolvido, injetado como ar ou oxigénio puro, os componentes orgânicos são mineralizados em dióxido de carbono e água ou transformados noutros metabolitos e em biomassa. Em determinadas condições, a nitrificação aeróbia também ocorre, durante a qual microrganismos oxidam o amónio (NH_4^+) ao nitrito intermédio (NO_2^-), que depois é oxidado a nitrato (NO_3^-).
Tratamento biológico anóxico/ anaeróbio	A redução biológica dos poluentes, utilizando o metabolismo de microrganismos (por exemplo, os nitratos (NO_3^-) reduzem-se a azoto elementar gasoso e as espécies oxidadas de mercúrio reduzem-se a mercúrio elementar). O tratamento anóxico/anaeróbio das águas residuais resultantes da utilização de sistemas de redução por via húmida é, normalmente, efetuado em biorreatores de filme fixo que utilizam carvão ativado como agente de transporte) O tratamento biológico anóxico/anaeróbico para a remoção de mercúrio é aplicado em combinação com outras técnicas.
Coagulação e floculação	A coagulação e floculação são utilizadas para separar sólidos suspensos das águas residuais e, não raramente, são efetuadas em etapas sucessivas. A coagulação é efetuada adicionando-se coagulantes com cargas opostas às dos sólidos suspensos. A floculação é efetuada adicionando-se polímeros, de modo a que as colisões das partículas de microflocos se liguem, produzindo, assim, flocos maiores.
Cristalização	A remoção de poluentes iónicos das águas residuais pela sua cristalização de material como areia ou minerais, num processo de leito fluidizado
Filtração	A separação de sólidos das águas residuais por passagem através de um meio poroso. Inclui diversos tipos de técnicas: por exemplo, filtração com areia, microfiltração e ultrafiltração.
Flotação	A separação de partículas/gotículas sólidas ou líquidas das águas residuais, por coalescência com pequenas bolhas de um gás, normalmente ar. As partículas/ gotículas flutuantes acumulam-se à superfície da água e são recolhidas com escumadores.
Permuta iónica	A retenção de poluentes iónicos das águas residuais e a sua substituição por outros iões mais aceitáveis, utilizando uma resina de permuta iónica. Os poluentes são temporariamente retidos e posteriormente libertados para um líquido de regeneração ou contralavagem.

Neutralização	O ajuste do pH das águas residuais ao pH neutro (aproximadamente 7), por adição de produtos químicos. A solução de hidróxido de sódio (NaOH) ou de hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$) é, de um modo geral, utilizada para aumentar o pH, enquanto o ácido sulfúrico (H_2SO_4), o ácido clorídrico (HCl) ou o dióxido de carbono (CO_2) são, de um modo geral, utilizados para diminuir o pH) A precipitação de alguns poluentes pode ocorrer durante a neutralização.
Separação óleo/água	A remoção do óleo das águas residuais por separação de gravidade com dispositivos, tais como o separador do Instituto Americano do Petróleo, um intercetor de placa ondulada, ou um intercetor de placa paralela. A separação óleo/água é, normalmente, seguida da flotação, apoiada pela coagulação/floculação. Em alguns casos, pode ser necessária a rutura de uma emulsão antes da separação óleo/água.
Oxidação	A conversão de poluentes por agentes oxidantes químicos a compostos similares que sejam menos perigosos e/ou que facilitem a redução. No caso de águas residuais provenientes da utilização de sistemas de redução por via húmida, o ar pode ser utilizado para oxidar o sulfito (SO_3^{2-}) a sulfato (SO_4^{2-}).
Precipitação	A conversão de poluentes dissolvidos em compostos insolúveis, por adição de precipitantes químicos. Os precipitados sólidos formados são, subsequentemente, separados por sedimentação, flotação ou filtração. As substâncias químicas normalmente utilizadas para a precipitação de metais são a cal, a dolomite, o hidróxido de sódio, o carbonato de sódio, o sulfureto de sódio e os compostos organossulfurados. Utilizam-se sais de cálcio (com exceção da cal) para a formação de um precipitado de sulfato ou de fluoreto.
Sedimentação	Separação de sólidos suspensos, por deposição gravitacional.
Extração	Remoção de poluentes purgáveis (por exemplo, amoníaco) das águas residuais, por contacto com fluxo elevado de um gás corrente, com vista à sua transferência para a fase gasosa. Os poluentes são removidos do gás de extração num tratamento a jusante e podem ser reutilizados.