

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2019/2010 DA COMISSÃO
de 12 de novembro de 2019
que estabelece as conclusões relativas às melhores técnicas disponíveis (MTD) para incineração de resíduos, ao abrigo da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho

[notificada com o número C(2019) 7987]

(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 conclusões MTD.
- (2) O fórum constituído por representantes dos Estados-Membros, dos setores industriais em causa e de organizações não-governamentais interessadas na proteção do ambiente criado pela Decisão da Comissão de 16 de maio de 2011 ⁽²⁾ facultou à Comissão, a 27 de fevereiro de 2019, o seu parecer acerca do teor proposto do documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis para incineração de resíduos. Este parecer é público.
- (3) As conclusões MTD constantes do anexo da presente decisão constituem o elemento fundamental do dito documento de referência MTD.
- (4) As medidas previstas na presente decisão estão em conformidade com o parecer do comité a que se refere o artigo 75.º, n.º 1, da Diretiva 2010/75/UE,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

São adotadas as conclusões relativas às melhores técnicas disponíveis para incineração de resíduos constantes do anexo.

Artigo 2.º

Os destinatários da presente decisão são os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 12 de novembro de 2019.

Pela Comissão
Karmenu VELLA
Membro da Comissão

⁽¹⁾ JO L 334 de 17.12.2010, p. 17.

⁽²⁾ 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 (JO C 146 de 17.5.2011, p. 3).

ANEXO

CONCLUSÕES RELATIVAS ÀS MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (MTD) PARA A INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS

ÂMBITO DE APLICAÇÃO

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

5.2. Eliminação ou valorização de resíduos em instalações de incineração:

- a) Para resíduos não-perigosos, com uma capacidade superior a 3 toneladas por hora;
- b) Para resíduos perigosos, com uma capacidade superior a 10 toneladas por dia.

5.2. Eliminação ou valorização de resíduos em instalações de coincineração:

- a) Para resíduos não-perigosos, com uma capacidade superior a 3 toneladas por hora;
- b) Para resíduos perigosos, com uma capacidade superior a 10 toneladas por dia;

cujos principais objetivos não sejam a produção de materiais e quando pelo menos uma das condições seguintes se encontrar preenchida:

- apenas são queimados resíduos diferentes dos resíduos definidos no artigo 3.º, n.º 31, alínea b), da Diretiva 2010/75/UE;
- mais de 40 % do calor libertado provém de resíduos perigosos;
- são queimados resíduos urbanos indiferenciados.

5.3. a) Eliminação de resíduos não-perigosos, com uma capacidade superior a 50 toneladas por dia, envolvendo o tratamento de escórias e/ou cinzas de fundo provenientes da incineração de resíduos.

5.3. b) Valorização, ou uma combinação de valorização e eliminação, de resíduos não-perigosos, com uma capacidade superior a 75 toneladas por dia, envolvendo o tratamento de escórias e/ou cinzas de fundo provenientes da incineração de resíduos.

5.1. Eliminação ou valorização de resíduos perigosos, com uma capacidade superior a 10 toneladas por dia, envolvendo o tratamento de escórias e/ou cinzas de fundo provenientes da incineração de resíduos.

As presentes conclusões MTD não abrangem:

- Pré-tratamento de resíduos antes de incineração. Este aspeto é abrangido pelas conclusões MTD para o tratamento de resíduos (WT);
- Tratamento das cinzas volantes de incineração e de outros produtos residuais da limpeza de gases de combustão. Este aspeto é abrangido pelas conclusões MTD para o tratamento de resíduos (WT);
- Incineração ou coincineração de resíduos exclusivamente gasosos, com exceção dos que resultem do tratamento térmico de resíduos;
- Tratamento de resíduos em instalações abrangidas pelo artigo 42.º, n.º 2, da Diretiva 2010/75/UE.

Os seguintes documentos de referência e conclusões MTD podem ser relevantes para as atividades abrangidas pelas presentes conclusões MTD:

- Tratamento de resíduos (WT);
- Efeitos económicos e conflitos ambientais (ECM);
- Emissões resultantes do armazenamento (EFS);
- Eficiência energética (ENE);
- Sistemas de arrefecimento industrial (ICS);
- Monitorização das emissões para a água e a atmosfera das instalações abrangidas pela Diretiva Emissões Industriais (ROM);
- Grandes instalações de combustão (LCP);
- Sistemas de gestão/tratamento comuns de águas residuais e efluentes gasosos no setor químico (CWW).

DEFINIÇÕES

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

Termo	Definição
Termos gerais	
Eficiência da caldeira	Razão entre a energia gerada pela caldeira (por exemplo vapor ou água quente) e a alimentação de resíduos e de combustível auxiliar à caldeira (poder calorífico inferior).
Instalação de tratamento de cinzas de fundo	Instalação que trata as escórias e/ou cinzas de fundo provenientes da incineração de resíduos, com o objetivo de separar e valorizar a fração com valor e permitir uma utilização proveitosa da fração remanescente. Não inclui a mera separação de pedaços metálicos nas instalações de incineração.
Resíduos hospitalares	Resíduos infecciosos ou com outro tipo de perigosidade provenientes de instituições de prestação de cuidados de saúde (por exemplo hospitais).
Emissões canalizadas	Emissões de poluentes para o ambiente por meio de qualquer tipo de conduta, tubagem, chaminé, escape etc.
Medição em contínuo	Medição por recurso a um sistema de medição automático instalado permanentemente no local.
Emissões difusas	Emissões não-canalizadas (por exemplo de partículas, compostos voláteis ou odores) para o ambiente provenientes de fontes superficiais (por exemplo camiões-cisterna) ou de fontes pontuais (por exemplo flanges de condutas).
Instalação existente	Instalação que não seja uma instalação nova.
Cinzas volantes	Partículas provenientes da câmara de combustão ou formadas no efluente gasoso que são transportadas na corrente gasosa.
Resíduos perigosos	Resíduos perigosos na aceção do artigo 3.º, ponto 2, da Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽¹⁾ .
Incineração de resíduos	Combustão de resíduos, isoladamente ou em combinação com combustíveis, numa instalação de incineração.
Instalação de incineração	Instalação de incineração de resíduos, na aceção do artigo 3.º, n.º 40, da Diretiva 2010/75/UE, ou instalação de coincineração de resíduos, na aceção do artigo 3.º, n.º 41, da Diretiva 2010/75/UE, abrangida pelo âmbito de aplicação das presentes conclusões MTD.
Alteração significativa da instalação	Alteração importante na conceção ou na tecnologia de uma instalação que implique ajustamentos ou substituições significativos no processo e/ou na(s) técnica(s) de redução e nos equipamentos associados.
Resíduos sólidos urbanos	Resíduos sólidos provenientes de habitações (indiferenciados ou recolhidos seletivamente) e resíduos sólidos de outras origens que sejam comparáveis aos resíduos domésticos quanto a natureza e composição.
Instalação nova	Instalação licenciada pela primeira vez após a publicação das presentes conclusões MTD ou instalação totalmente substituída após a publicação das presentes conclusões MTD.
Outros resíduos não-perigosos	Resíduos não-perigosos que não são resíduos sólidos urbanos nem lamas de depuração.
Parte de uma instalação de incineração	Para determinar a eficiência elétrica bruta ou a eficiência energética bruta de uma instalação de incineração, parte de uma instalação pode referir-se, por exemplo, ao seguinte: <ul style="list-style-type: none"> — uma linha de incineração e o seu sistema de vapor considerados de forma isolada; — uma parte do sistema de vapor, ligada a uma ou mais caldeiras e a uma turbina de condensação; — a parte restante do sistema de vapor utilizada para fins diferentes, por exemplo exportação direta do vapor.

Termo	Definição
Termos gerais	
Medição periódica	Medição a intervalos de tempo específicos por métodos manuais ou automáticos.
Produtos residuais	Qualquer resíduo líquido ou sólido gerado por uma instalação de incineração ou por uma instalação de tratamento de cinzas de fundo.
Recetor sensível	Áreas que necessitam de proteção especial, por exemplo: — zonas residenciais; — zonas onde se desenrolam atividades humanas (por exemplo, locais de trabalho, escolas, centros de dia, zonas de lazer, hospitais ou lares situados nas imediações).
Lamas de depuração	Lamas residuais provenientes do armazenamento, manuseamento e tratamento de águas residuais domésticas, urbanas ou industriais. Para efeitos das presentes conclusões MTD, são excluídas as lamas residuais que constituam resíduos perigosos.
Escórias e/ou cinzas de fundo	Produtos residuais sólidos retirados do forno após incineração dos resíduos.
Média de 30 minutos válida	Uma média de 30 minutos é considerada válida quando não há operações de manutenção nem avarias do sistema de medição automático.

(¹) Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas (JO L 312 de 22.11.2008, p. 3).

Termo	Definição
Poluentes e parâmetros	
As	Soma do arsénio e dos compostos de arsénio, expressa em As.
Cd	Soma do cádmio e dos compostos de cádmio, expressa em Cd.
Cd+Tl	Soma do cádmio, do tálio e dos compostos de cádmio e de tálio, expressa em Cd+Tl.
CO	Monóxido de carbono.
Cr	Soma do crómio e dos compostos de crómio, expressa em Cr.
Cu	Soma do cobre e dos compostos de cobre, expressa em Cu.
PCB sob a forma de dioxina	PCB que apresentam toxicidade semelhante à dos PCDD/PCDF substituídos nas posições 2, 3, 7 e 8, em conformidade com a Organização Mundial da Saúde (OMS).
Partículas	Total de partículas (no ar).
HCl	Cloreto de hidrogénio.
HF	Fluoreto de hidrogénio.
Hg	Soma do mercúrio e dos compostos de mercúrio, expressa em Hg.
Perda por ignição	Alteração da massa como resultado do aquecimento de uma amostra em condições especificadas.
N ₂ O	Monóxido de diazoto (óxido nitroso).
NH ₃	Amoníaco.
NH ₄ -N	O azoto amoniacal, expresso em N, inclui o amoníaco livre (NH ₃) e o amónio (NH ₄ ⁺).
Ni	Soma do níquel e dos compostos de níquel, expressa em Ni.
NO _x	Soma do monóxido de azoto (NO) e do dióxido de azoto (NO ₂), expressa em NO ₂ .

Termo	Definição
Poluentes e parâmetros	
Pb	Soma do chumbo e dos compostos de chumbo, expressa em Pb.
PBDD/F	Dibenzo- <i>p</i> -dioxinas polibromadas e dibenzofuranos polibromados.
PCB	Bifenilos policlorados.
PCDD/F	Dibenzo- <i>p</i> -dioxinas policloradas e dibenzofuranos policlorados.
POP	Poluentes orgânicos persistentes enumerados no anexo IV do Regulamento (CE) n.º 850/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽¹⁾ e alterações deste.
Sb	Soma do antimónio e dos compostos de antimónio, expressa em Sb.
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	Soma do antimónio, arsénio, chumbo, crómio, cobalto, cobre, manganês, níquel e vanádio e dos compostos de antimónio, arsénio, chumbo, crómio, cobalto, cobre, manganês, níquel e vanádio, expressa em Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V
SO ₂	Dióxido de enxofre.
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	Sulfato dissolvido, expresso em SO ₄ ²⁻ .
COT	Carbono orgânico total, expresso em C (na água); inclui todos os compostos orgânicos.
Teor de COT (em produtos residuais sólidos)	Teor de carbono orgânico total. Quantidade de carbono que, por combustão, é convertida em dióxido de carbono e não é libertada como dióxido de carbono por tratamento com ácido.
SST	Sólidos suspensos totais. Concentração mássica de todos os sólidos suspensos (na água), medida por filtração com filtros de fibra de vidro e gravimetria.
Tl	Soma do tálio e dos compostos de tálio, expressa em Tl.
COVT	Carbono orgânico volátil total, expresso em C (no ar).
Zn	Soma do zinco e dos compostos de zinco, expressa em Zn.

⁽¹⁾ Regulamento (CE) n.º 850/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo a poluentes orgânicos persistentes e que altera a Diretiva 79/117/CEE (JO L 158 de 30.4.2004, p. 7).

ACRÓNIMOS

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

Acrónimo	Definição
SGA	Sistema de gestão ambiental
FDBR	Fachverband Anlagenbau (do nome anterior da organização: Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau)
LGC	Limpeza de gases de combustão
CDCNF	Condições distintas das condições normais de funcionamento
RCS	Redução catalítica seletiva
RNCS	Redução não-catalítica seletiva
I-TEQ	Equivalente internacional de toxicidade em conformidade com as definições da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO).
WHO-TEQ	Equivalente internacional de toxicidade em conformidade com as definições da Organização Mundial da Saúde (OMS)

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Melhores técnicas disponíveis

As técnicas enumeradas e descritas nas presentes conclusões MTD não são vinculativas nem exaustivas. Podem utilizar-se outras técnicas que garantam um nível de proteção ambiental pelo menos equivalente.

Salvo menção em contrário, as presentes conclusões MTD são de aplicabilidade geral.

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) – emissões para a atmosfera

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) indicados nas presentes conclusões MTD relativamente às emissões para a atmosfera são concentrações (massa de substâncias emitidas por volume de gases de combustão ou de ar extraído) em condições-padrão (gás seco à temperatura de 273,15 K e à pressão de 101,3 kPa) e expressas em mg/Nm³, µg/Nm³, ng I-TEQ/Nm³ ou WHO-TEQ/Nm³.

Os teores de oxigénio de referência utilizados para exprimir os VEA-MTD apresentados no presente documento são os indicados no quadro seguinte.

Atividade	Teor de oxigénio de referência (OR)
Incineração de resíduos	11 % vol. seco
Tratamento de cinzas de fundo	Sem correção do teor de oxigénio

A equação para calcular a concentração das emissões correspondente ao teor de oxigénio de referência é a seguinte:

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

Em que:

- E_R :: concentração das emissões correspondente ao teor de oxigénio de referência, O_R ;
- O_R :: teor de oxigénio de referência, em percentagem volumétrica;
- E_M :: concentração medida das emissões;
- O_M :: teor de oxigénio medido, em percentagem volumétrica.

Os períodos de cálculo dos valores médios são os que a seguir se definem:

Tipo de medição	Período de cálculo da média	Definição
Em contínuo	Período de 30 minutos	Valor médio num período de 30 minutos.
	Período diário	Média ao longo de um dia, com base em médias de 30 minutos válidas.
Periódica	Período de amostragem	Valor médio de três medições consecutivas de, pelo menos, 30 minutos cada ⁽¹⁾ .
	Período de amostragem de longa duração	Valor ao longo de um período de amostragem de 2 a 4 semanas.

⁽¹⁾ Para qualquer parâmetro, quando, devido a limitações analíticas ou de amostragem, um período de amostragem/medição de 30 minutos e/ou uma média de três medições consecutivas forem inadequados, pode adotar-se um procedimento de amostragem mais adequado. No que respeita aos PCDD/F e aos PCB sob a forma de dioxina, no caso da amostragem de curta duração utiliza-se um período de amostragem de 6 a 8 horas.

Quando são co-incinerados resíduos juntamente com combustíveis não derivados de resíduos, os VEA-MTD referentes às emissões para a atmosfera indicados nas presentes conclusões MTD aplicam-se à totalidade do volume de gases de combustão gerado.

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) – emissões para o meio aquático

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) indicados nas presentes conclusões MTD relativamente às emissões para o meio aquático são concentrações (massa das substâncias emitidas por volume de águas residuais) expressas em mg/l ou ng I-TEQ/l.

Nas águas residuais provenientes de LGC, os VEA-MTD referem-se a amostras pontuais (apenas para SST) ou a médias diárias, ou seja, amostras compostas, proporcionais ao caudal, colhidas ao longo de 24 horas. Podem ser utilizadas amostras compostas proporcionais ao tempo, desde que se demonstre que o caudal é suficientemente estável.

Nas águas residuais provenientes do tratamento de cinzas de fundo, os VEA-MTD referem-se a um dos dois casos seguintes:

- no caso das descargas contínuas, utilizam-se médias diárias, ou seja, amostras compostas, proporcionais ao caudal, colhidas ao longo de 24 horas;
- no caso de descargas descontínuas, utilizam-se valores médios ao longo do período de descarga, sob a forma de amostras compostas proporcionais ao caudal, ou, se o efluente se apresentar adequadamente misturado e homogéneo, pode ser utilizada uma amostra pontual colhida antes da descarga.

Os VEA-MTD relativos às emissões para o meio aquático aplicam-se sempre no ponto de descarga, à saída da instalação.

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

Os VEEA-MTD indicados nas presentes conclusões MTD relativamente à incineração de resíduos não-perigosos, à exceção das lamas de depuração, e de resíduos de madeira perigosos são expressos em termos de:

- eficiência elétrica bruta, no caso das instalações de incineração ou partes de instalações de incineração que produzam eletricidade com recurso a uma turbina de condensação;
- eficiência energética bruta, no caso das instalações de incineração ou partes de instalações de incineração que
 - produzam apenas calor, ou
 - produzam eletricidade, por meio de uma turbina de contrapressão, e calor, com o vapor que sai da turbina.

Estes parâmetros são calculados do seguinte modo:

Eficiência elétrica bruta	$\eta_e = \frac{W_e}{Q_{th}} \times (Q_b / (Q_b - Q_i))$
Eficiência energética bruta	$\eta_h = \frac{W_e + Q_{he} + Q_{de} + Q_i}{Q_{th}}$

Em que:

- W_e : geração de energia elétrica, em MW;
- Q_{he} : potência térmica fornecida aos permutadores de calor do lado primário, em MW;
- Q_{de} : potência térmica diretamente exportada (sob a forma de vapor ou de água quente) menos a potência térmica do fluxo de retorno, em MW;
- Q_b : potência térmica produzida pela caldeira, em MW;
- Q_i : potência térmica (sob a forma de vapor ou de água quente) utilizada internamente (por exemplo para aquecimento dos gases de combustão), em MW;
- Q_{th} : alimentação térmica às unidades de tratamento térmico (por exemplo, fornos), incluindo pelos resíduos e combustíveis auxiliares utilizados continuamente (exceto, por exemplo, no arranque), expressa em MW_{th} de poder calorífico inferior.

Os VEEA-MTD indicados nas presentes conclusões MTD relativamente à incineração de lamas de depuração e de resíduos perigosos, com exceção dos resíduos de madeira perigosos, são expressos em eficiência da caldeira.

Os VEEA-MTD são expressos em percentagem.

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

Teor de substâncias não-queimadas nas cinzas de fundo/escórias

O teor de substâncias não-queimadas nas cinzas de fundo e/ou escórias é expresso, em percentagem da massa seca, quer como perda por ignição quer como fração mássica de COT.

1. CONCLUSÕES MTD

1.1. Sistemas de gestão ambiental

MTD 1. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral, constitui MTD a elaboração e aplicação de um sistema de gestão ambiental (SGA) que incorpore os seguintes elementos:

- i. Compromisso, liderança e responsabilidade das chefias, incluindo a gestão de topo, na aplicação de um SGA eficaz;
- ii. Análise que inclua a determinação do contexto da organização, a identificação das necessidades e expectativas das partes interessadas e a identificação das características da instalação associadas a eventuais riscos para o ambiente (ou para a saúde humana), bem como da legislação em vigor em matéria de ambiente;
- iii. Desenvolvimento de uma política ambiental que inclua a melhoria contínua do desempenho ambiental da instalação;
- iv. Estabelecimento de objetivos e de indicadores de desempenho em relação a aspetos ambientais significativos, incluindo a salvaguarda do cumprimento da legislação em vigor;
- v. Planeamento e execução dos procedimentos e ações (incluindo, se for caso disso, medidas corretivas e preventivas) necessários para alcançar os objetivos ambientais e evitar riscos ambientais;
- vi. Determinação das estruturas, das funções e das responsabilidades associadas aos aspetos e objetivos ambientais e disponibilização dos recursos financeiros e humanos necessários;
- vii. Garantia da competência e da sensibilização necessárias do pessoal cujo trabalho pode afetar o desempenho ambiental da instalação (por exemplo fornecendo informação e formação);
- viii. Comunicação interna e externa;
- ix. Promoção da participação dos trabalhadores em boas práticas de gestão ambiental;
- x. Criação e manutenção de um manual de gestão e de procedimentos escritos para o controlo de atividades com impacte ambiental significativo, bem como dos correspondentes registos;
- xi. Planeamento operacional eficaz e controlo de processos eficaz;
- xii. Execução de programas de manutenção adequados;
- xiii. Protocolos de preparação para situações de emergência e de resposta a situações de emergência, incluindo a prevenção e/ou a atenuação dos impactes (ambientais) adversos dessas situações;
- xiv. Consideração, na fase de conceção de novas instalações ou da reconceção de instalações, ou de partes destas, dos impactes ambientais ao longo da vida das instalações ou partes de instalações, incluindo a construção, a manutenção, o funcionamento e o desmantelamento;
- xv. Execução de um programa de monitorização e medição, recorrendo, se necessário, à informação constante do relatório de referência sobre a monitorização das emissões para a água e a atmosfera das instalações abrangidas pela Diretiva Emissões Industriais (*Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations*);
- xvi. Realização regular de avaliações comparativas setoriais;
- xvii. Auditoria interna periódica e independente (tanto quanto possível) e auditoria externa periódica independente para avaliar o desempenho ambiental e determinar se o SGA cumpre ou não o previsto e está a ser devidamente aplicado e mantido;
- xviii. Avaliação das causas de desconformidades, aplicação de medidas corretivas de resposta às desconformidades, análise da eficácia das medidas corretivas e determinação da existência ou do potencial de ocorrência de desconformidades semelhantes;

- xix. Revisão periódica, pela gestão de topo, do SGA e da aptidão, adequação e eficácia continuadas daquele;
- xx. Acompanhamento e ponderação do desenvolvimento de técnicas mais limpas.

Especificamente em instalações de incineração e, se for caso disso, em instalações de tratamento de cinzas de fundo, constitui também MTD incorporar os seguintes elementos no SGA:

- xxi. No caso das instalações de incineração, gestão dos fluxos de resíduos (ver MTD 9);
- xxii. No caso das instalações de tratamento de cinzas de fundo, gestão da qualidade do material produzido (ver MTD 10);
- xxiii. Plano de gestão de produtos residuais que inclua medidas destinadas a:
 - a. minimizar a geração de produtos residuais;
 - b. otimizar a reutilização, regeneração, reciclagem e/ou valorização energética dos produtos residuais;
 - c. Assegurar a eliminação adequada dos produtos residuais;
- xxiv. No caso das instalações de incineração, plano de gestão das CDCNF (ver MTD 18);
- xxv. No caso das instalações de incineração, plano de gestão de acidentes (ver o ponto 2.4);
- xxvi. No caso das instalações de tratamento de cinzas de fundo, gestão das emissões difusas de partículas (ver MTD 23);
- xxvii. Plano de gestão de odores, nos casos em que seja previsível e/ou tenha sido comprovada a ocorrência de odores incómodos para recetores sensíveis (ver o ponto 2.4);
- xxviii. Plano de gestão do ruído (ver também a MTD 37), nos casos em que seja previsível e/ou tenha sido comprovada a ocorrência de ruídos incómodos para recetores sensíveis (ver o ponto 2.4).

Nota

O Regulamento (CE) n.º 1221/2009 cria o sistema da UE de ecogestão e auditoria (EMAS), que configura um exemplo de um SGA coerente com esta MTD.

Aplicabilidade

O nível de pormenor e o grau de formalização do SGA estão, em geral, relacionados com a natureza, a escala e a complexidade da instalação, bem como com o tipo de impactes ambientais que esta possa causar (igualmente determinados pelo tipo e pela quantidade dos resíduos processados).

1.2. **Monitorização**

MTD 2. Constitui MTD a determinação da eficiência elétrica bruta, da eficiência energética bruta ou da eficiência da caldeira da instalação de incineração no seu todo ou de todas as partes importantes desta.

Descrição

No caso das novas instalações de incineração ou após cada alteração de instalações de incineração existentes que possa afetar significativamente a eficiência energética, determinam-se a eficiência elétrica bruta, a eficiência energética bruta ou a eficiência da caldeira realizando um ensaio de desempenho a plena carga.

No caso das instalações de incineração existentes que não tenham sido sujeitas a ensaio de desempenho, ou se, por razões técnicas, não puder ser realizado um ensaio de desempenho a plena carga, a eficiência elétrica bruta, a eficiência energética bruta e a eficiência da caldeira podem ser determinadas tendo em conta os valores de projeto nas condições do ensaio de desempenho.

No que respeita ao ensaio de desempenho, não existe nenhuma norma EN para determinação da eficiência de caldeiras em instalações de incineração. No caso das instalações de incineração por grelhas, podem ser utilizadas as orientações RL 7 da FDBR.

MTD 3. Constitui MTD a monitorização dos principais parâmetros de processo relevantes para as emissões para a atmosfera e para o meio aquático, incluindo os que se indicam a seguir.

Fluxo/localização	Parâmetro(s)	Monitorização
Gases de combustão provenientes da incineração de resíduos	Caudal, teor de oxigénio, temperatura, pressão, teor de vapor de água	Medição em contínuo
Câmara de combustão	Temperatura	
Águas residuais provenientes de LGC por via húmida	Caudal, pH, temperatura	
Águas residuais provenientes de instalações de tratamento de cinzas de fundo	Caudal, pH, condutividade	

MTD 4. Constitui MTD a monitorização, no mínimo com a frequência a seguir indicada, das emissões canalizadas para a atmosfera, em conformidade com as normas EN. Na ausência de normas EN, constitui MTD a utilização de normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais que garantam a obtenção de dados de qualidade científica equivalente.

Substância/ parâmetro	Processo	Norma(s) (1)	Frequência mínima de monitorização (2)	Monitorização associada a
NO _x	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 29
NH ₃	Incineração de resíduos quando são utilizadas a RNCS e/ou a RCS.	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 29
N ₂ O	— Incineração de resíduos em fornos de leito fluidizado — Incineração de resíduos em caso de RNCS com ureia	EN 21258 (3)	Anual	MTD 29
CO	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 29
SO ₂	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 27
HCl	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 27
HF	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo (4)	MTD 27
Partículas	Tratamento de cinzas de fundo	EN 13284-1	Anual	MTD 26
	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas e EN 13284-2	Em contínuo	MTD 25
Metais e metalóides, com exceção do mercúrio (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	Incineração de resíduos	EN 14385	Semestral	MTD 25
Hg	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas e EN 14884	Em contínuo (5)	MTD 31
COVT	Incineração de resíduos	Normas EN genéricas	Em contínuo	MTD 30
PBDD/F	Incineração de resíduos (6)	Nenhuma norma EN disponível	Semestral	MTD 30

Substância/ parâmetro	Processo	Norma(s) ⁽¹⁾	Frequência mínima de monitorização ⁽²⁾	Monitorização associada a
PCDD/F	Incineração de resíduos	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Semestral, no caso da amostragem de curta duração	MTD 30
		Nenhuma norma EN disponível para amostragem de longa duração; EN 1948-2, EN 1948-3	Mensal, no caso da amostragem de longa duração ⁽³⁾	MTD 30
PCB sob a forma de dioxina	Incineração de resíduos	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-4	Semestral, no caso da amostragem de curta duração ⁽⁴⁾	MTD 30
		Nenhuma norma EN disponível para amostragem de longa duração; EN 1948-2, EN 1948-4	Mensal, no caso da amostragem de longa duração ⁽³⁾ ⁽⁵⁾	MTD 30
Benzo[a]pireno	Incineração de resíduos	Nenhuma norma EN disponível	Anual	MTD 30

⁽¹⁾ As normas EN genéricas para medições em contínuo são a EN 15267-1, a EN 15267-2, a EN 15267-3 e a EN 14181. As normas EN para medições periódicas são indicadas no quadro ou nas notas de rodapé.

⁽²⁾ Para efeitos de monitorização periódica, a frequência de monitorização não se aplica se o funcionamento da instalação tiver como único objetivo a medição das emissões.

⁽³⁾ Se o N₂O for monitorizado em contínuo, aplicam-se as normas EN genéricas para medições em contínuo.

⁽⁴⁾ Se, comprovadamente, os valores de emissões de HCl forem suficientemente estáveis, a medição em contínuo de HF pode ser substituída por medições periódicas com frequência mínima semestral. Não existe norma EN para a medição periódica de HF.

⁽⁵⁾ No caso das instalações que incineram resíduos com teor de mercúrio comprovadamente baixo e estável (por exemplo monofluxos de resíduos de composição controlada), a monitorização em contínuo das emissões pode ser substituída por amostragem de longa duração (não existe norma EN para amostragem de longa duração de Hg) ou por medições periódicas com frequência mínima semestral. Neste último caso, a norma aplicável é a EN 13211.

⁽⁶⁾ A monitorização aplica-se apenas à incineração de resíduos que contenham retardadores de chama bromados ou a instalações que utilizem a MTD 31, alínea d), com injeção de bromo em contínuo.

⁽⁷⁾ A monitorização não se aplica se, comprovadamente, os valores de emissões forem suficientemente estáveis.

⁽⁸⁾ A monitorização não se aplica se, comprovadamente, as emissões de PCB sob a forma de dioxina forem inferiores a 0,01 ng WHO-TEQ/Nm³.

MTD 5. Constitui MTD a monitorização adequada das emissões canalizadas para a atmosfera de instalações de incineração em CDCNF.

Descrição

A monitorização pode ser efetuada por medição direta das emissões (por exemplo dos poluentes monitorizados continuamente) ou por monitorização de parâmetros alternativos, se esta for de qualidade científica equivalente ou melhor do que a medição direta das emissões. Durante o arranque e a paragem, quando não estão a ser incinerados resíduos, as emissões (incluindo as de PCDD/F) são estimadas com base em campanhas de medição, por exemplo de três em três anos, realizadas durante as operações de arranque/paragem planeadas.

MTD 6. Constitui MTD a monitorização, no mínimo com a frequência a seguir indicada, das emissões para o meio aquático provenientes de LGC e/ou do tratamento de cinzas de fundo, em conformidade com as normas EN. Na ausência de normas EN, constitui MTD a utilização de normas ISO, normas nacionais ou outras normas internacionais que garantam a obtenção de dados de qualidade científica equivalente.

Substância/ parâmetro	Processo	Norma(s)	Frequência mínima de monitorização	Monitorização associada a
Carbono orgânico total (COT)	LGC	EN 1484	Mensal	MTD 34
	Tratamento de cinzas de fundo		Mensal ⁽¹⁾	
Sólidos suspensos totais (SST)	LGC	EN 872	Diária ⁽²⁾	
	Tratamento de cinzas de fundo		Mensal ⁽¹⁾	
As	LGC	Várias normas EN dis- poníveis (por exemplo EN ISO 11885, EN ISO 15586 ou EN ISO 17294-2)	Mensal	
Cd	LGC			
Cr	LGC			
Cu	LGC			
Mo	LGC			
Ni	LGC			
Pb	LGC		Mensal	
	Tratamento de cinzas de fundo		Mensal ⁽¹⁾	
Sb	LGC		Mensal	
Tl	LGC			
Zn	LGC			
Hg	LGC	Várias normas EN dis- poníveis (por exemplo EN ISO 12846 ou EN ISO 17852)		
Azoto amoniacal (NH ₄ -N)	Tratamento de cinzas de fundo	Várias normas EN dis- poníveis (por exemplo EN ISO 11732 ou EN ISO 14911)	Mensal ⁽¹⁾	
Cloretos (Cl)	Tratamento de cinzas de fundo	Várias normas EN dis- poníveis (por exemplo EN ISO 10304-1 ou EN ISO 15682)		
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	Tratamento de cinzas de fundo	EN ISO 10304-1		
PCDD/F	LGC	Nenhuma norma EN disponível		Mensal ⁽¹⁾
	Tratamento de cinzas de fundo		Semestral	

⁽¹⁾ A frequência mínima de monitorização pode ser semestral, se, comprovadamente, as emissões forem suficientemente estáveis.

⁽²⁾ As medições diárias de amostras compostas, proporcionais ao caudal, colhidas ao longo de 24 horas podem ser substituídas por medições diárias de amostras pontuais.

MTD 7. Constitui MTD a monitorização do teor de substâncias não-queimadas em escórias e cinzas de fundo em instalações de incineração com a frequência mínima a seguir indicada e em conformidade com as normas EN.

Parâmetro	Norma(s)	Frequência mínima de monitorização	Monitorização associada a
Perda por ignição ⁽¹⁾	EN 14899 e EN 15169 ou EN 15935	Trimestral	MTD 14
Carbono orgânico total ⁽¹⁾ ⁽²⁾	EN 14899 e ou EN 13137 ou EN 15936		

⁽¹⁾ Monitoriza-se a perda por ignição ou o carbono orgânico total.

⁽²⁾ O carbono elementar (por exemplo determinado em conformidade com a norma DIN 19539) pode ser subtraído ao resultado da medição.

MTD 8. Para a incineração de resíduos perigosos que contenham POP, constitui MTD a determinação do teor de POP nos fluxos de saída (por exemplo escórias e cinzas de fundo, gases de combustão ou águas residuais) após a entrada em serviço de instalações de incineração e após cada alteração que possa afetar significativamente o teor de POP nos fluxos de saída.

Descrição

O teor de POP nos fluxos à saída é determinado por medições diretas ou por métodos indiretos (por exemplo, pode determinar-se a quantidade cumulada de POP nas cinzas volantes, nos produtos residuais de LGC por via seca, nas águas residuais da LGC e nas correspondentes lamas de tratamento de águas residuais por monitorização do teor de POP nos gases de combustão antes e depois do sistema LGC) ou ainda com base em estudos representativos da instalação.

Aplicabilidade

Aplicável unicamente a instalações que, cumulativamente:

- incinerem resíduos perigosos com teores de POP antes da incineração acima dos limites de concentração definidos no anexo IV do Regulamento (CE) n.º 850/2004 e alterações deste;
- não satisfaçam as especificações de descrição do processo estabelecidas no capítulo IV.G.2, alínea g), das orientações técnicas UNEP/CHW.13/6/Add.1/Rev.1 do Programa das Nações Unidas para o Ambiente.

1.3. Desempenho ambiental geral e desempenho geral na combustão

MTD 9. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral de instalações de incineração por meio da gestão dos fluxos de resíduos (ver MTD 1), constitui MTD o recurso a todas as técnicas a., b. e c. a seguir indicadas, e, se for caso disso, também às técnicas d., e. e f.

	Técnica	Descrição
a.	Determinação dos tipos de resíduos que podem ser incinerados	Trata-se de, com base nas características da instalação de incineração, identificar os tipos de resíduos que podem ser incinerados, em termos, por exemplo, do estado físico, das características químicas, das propriedades perigosas e dos intervalos aceitáveis de poder calorífico, humidade, teor de cinzas e dimensão.
b.	Elaboração e aplicação de procedimentos de caracterização e de pré-aceitação de resíduos	Estes procedimentos visam garantir a adequação técnica (e legal) das operações de tratamento dos resíduos em causa antes da chegada destes à instalação. Incluem procedimentos de recolha de informações sobre a entrada de resíduos e podem compreender a colheita de amostras e a caracterização dos resíduos, visando conhecer de forma suficiente a composição dos mesmos. Os procedimentos de pré-aceitação de resíduos baseiam-se na ponderação do risco e têm em conta, por exemplo, as propriedades perigosas do resíduo, os riscos associados ao resíduo em termos de segurança de processos, segurança no trabalho e impacte ambiental e as informações fornecidas pelo(s) anterior(es) detentor(es) do resíduo.

	Técnica	Descrição
c.	Elaboração e aplicação de procedimentos de aceitação de resíduos	Trata-se de procedimentos de aceitação que visam confirmar as características dos resíduos, identificadas na fase de pré-aceitação. Definem os elementos a verificar à chegada dos resíduos à instalação, bem como os critérios de aceitação ou rejeição de resíduos. Podem incluir a colheita de amostras, a inspeção e a análise dos resíduos. Os procedimentos de aceitação de resíduos baseiam-se na ponderação do risco e têm em conta, por exemplo, as propriedades perigosas do resíduo, os riscos associados ao resíduo em termos de segurança de processos, segurança no trabalho e impacte ambiental e as informações fornecidas pelo(s) anterior(es) detentor(es) do resíduo. Os elementos a monitorizar em cada tipo de resíduo são descritos em pormenor na MTD 11.
d.	Elaboração e aplicação de um sistema de rastreio de resíduos e de um inventário de resíduos	Com este sistema de rastreio e inventário pretende-se conhecer a quantidade e a localização dos resíduos presentes na instalação. Reúnem todas as informações geradas durante os procedimentos de pré-aceitação dos resíduos (por exemplo data de chegada à instalação e número de referência único do resíduo, informações sobre o(s) anterior(es) detentor(es) do resíduo, resultados das análises de pré-aceitação e de aceitação, natureza e quantidade dos resíduos presentes no local, incluindo todos os perigos identificados), a aceitação, o armazenamento e/ou o tratamento dos resíduos e/ou a transferência destes do local. O sistema de rastreio dos resíduos baseia-se na ponderação do risco e tem em conta, por exemplo, as propriedades perigosas do resíduo, os riscos associados ao resíduo em termos de segurança de processos, segurança no trabalho e impacte ambiental e as informações fornecidas pelo(s) anterior(es) detentor(es) do resíduo. O sistema de rastreio dos resíduos inclui a rotulagem clara dos resíduos armazenados em locais que não sejam a fossa de receção ou o reservatório de armazenamento de lamas (por exemplo em contentores, tambores, fardos ou outras formas de acondicionamento), de modo que os resíduos possam ser identificados em qualquer momento.
e.	Separação dos resíduos	Trata-se de separar os resíduos de acordo com as propriedades destes, a fim de facilitar o armazenamento e a incineração dos mesmos e de permitir que estas operações decorram com mais segurança para o ambiente. A separação de resíduos baseia-se na separação física destes e em procedimentos que identificam quando e onde devem os mesmos ser armazenados.
f.	Verificação da compatibilidade dos resíduos antes da mistura ou combinação de resíduos perigosos	A compatibilidade é assegurada por um conjunto de medidas de verificação e ensaios para detetar eventuais reações químicas indesejadas e/ou potencialmente perigosas entre resíduos (por exemplo polimerização, produção de gases, reação exotérmica ou decomposição) durante a mistura ou combinação dos mesmos. Os ensaios de compatibilidade baseiam-se na ponderação do risco e têm em conta, por exemplo, as propriedades perigosas do resíduo, os riscos associados ao resíduo em termos de segurança de processos, segurança no trabalho e impacte ambiental e as informações fornecidas pelo(s) anterior(es) detentor(es) do resíduo.

MTD 10. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral de instalações de tratamento de cinzas de fundo, constitui MTD a inclusão no SGA de elementos de gestão da qualidade do material produzido (ver MTD 1).

Descrição

Incluem-se elementos de gestão da qualidade do material produzido no SGA de modo a assegurar que o resultado do tratamento de cinzas de fundo corresponde às expectativas, utilizando as normas EN eventualmente existentes. Pode assim também monitorizar-se e otimizar-se o desempenho do tratamento das cinzas de fundo.

MTD 11. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral de instalações de incineração, constitui MTD a monitorização dos resíduos entregues no âmbito dos procedimentos de aceitação de resíduos (ver MTD 9 c.), incluindo, consoante o risco associado aos resíduos entrados, os elementos a seguir indicados.

Tipo de resíduo	Monitorização da receção de resíduos
Resíduos sólidos urbanos e outros resíduos não-perigosos	<ul style="list-style-type: none"> — Detecção de radioatividade — Pesagem dos resíduos recebidos — Inspeção visual — Amostragem periódica dos resíduos recebidos e análise das principais propriedades/substâncias (por exemplo poder calorífico e teor de halogéneos e de metais/metaloídes). No caso dos resíduos sólidos urbanos, implica a descarga separada.
Lamas de depuração	<ul style="list-style-type: none"> — Pesagem dos resíduos recebidos (ou medição do caudal se as lamas de depuração chegarem por canalização) — Inspeção visual, tanto quanto tecnicamente possível — Amostragem periódica e análise das propriedades/substâncias mais importantes (por exemplo poder calorífico e teor de humidade, de cinzas e de mercúrio).
Resíduos perigosos, com exceção dos resíduos hospitalares	<ul style="list-style-type: none"> — Detecção de radioatividade — Pesagem dos resíduos recebidos — Inspeção visual, tanto quanto tecnicamente possível — Verificação e comparação dos resíduos recebidos com a declaração do produtor dos resíduos — Amostragem: <ul style="list-style-type: none"> — da carga de todos os camiões-cisterna e reboques de granéis — dos resíduos embalados [por exemplo em tambores, contentores intermédios de granéis (IBC) ou embalagens mais pequenas] e análise: <ul style="list-style-type: none"> — dos parâmetros de combustão (incluindo o poder calorífico e o ponto de inflamação) — da compatibilidade dos resíduos, para detetar possíveis reações perigosas quando da combinação ou da mistura de resíduos, antes do armazenamento (MTD 9 f.) — das substâncias mais importantes, incluindo POP, halogéneos, enxofre e metais/metaloídes
Resíduos hospitalares	<ul style="list-style-type: none"> — Detecção de radioatividade — Pesagem dos resíduos recebidos — Inspeção visual da integridade das embalagens

MTD 12. A fim de reduzir os riscos ambientais associados à receção, manuseamento e armazenamento de resíduos, constitui MTD o recurso a ambas as técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição
a.	Impermeabilização de superfícies, com uma infraestrutura de drenagem adequada	Dependendo dos riscos associados ao resíduo em termos de contaminação do solo ou do meio aquático, impermeabiliza-se aos líquidos em causa e equipa-se com uma infraestrutura de drenagem adequada a superfície das áreas de receção, manuseamento e armazenamento do resíduo (ver MTD 32). A integridade desta superfície é periodicamente verificada, tanto quanto tecnicamente possível.
b.	Adequação da capacidade de armazenamento de resíduos	São tomadas medidas para evitar acumulação de resíduos, tais como: <ul style="list-style-type: none"> — a capacidade máxima de armazenamento de resíduos é claramente determinada, tendo em conta as características destes (por exemplo no tocante ao risco de incêndio) e a capacidade de tratamento da instalação, e não é excedida; — a quantidade de resíduos armazenada é regularmente comparada com a capacidade máxima de armazenamento admitida; — É claramente determinado o tempo máximo de permanência dos resíduos que não são misturados durante o armazenamento (por exemplo resíduos hospitalares ou resíduos embalados).

MTD 13. A fim de reduzir os riscos ambientais associados ao armazenamento e manuseamento de resíduos hospitalares, constitui MTD o recurso a uma combinação das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição
a.	Manuseamento automatizado ou semiautomatizado de resíduos	Os resíduos hospitalares são descarregados do camião para a zona de armazenamento utilizando um sistema automático ou manual, em função do risco da operação. A partir da zona de armazenamento, os resíduos hospitalares são introduzidos no forno por um sistema de alimentação automática.
b.	Incineração de contentores selados não-reutilizáveis, caso sejam utilizados	Os resíduos hospitalares são entregues em contentores combustíveis robustos e selados que nunca são abertos durante as operações de armazenamento e manuseamento. Os contentores são também imperfuráveis caso sejam neles colocadas agulhas e material cortante ou perfurante.
c.	Limpeza e desinfeção de contentores reutilizáveis, caso sejam utilizados	Os contentores de resíduos reutilizáveis são limpos numa zona de limpeza indicada para o efeito e desinfetados numa instalação especialmente concebida para desinfeção. As sobras das operações de limpeza são incineradas.

MTD 14. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral da incineração de resíduos, reduzir o teor de substâncias não-queimadas nas escórias e cinzas de fundo e reduzir as emissões para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Combinação e mistura de resíduos	A combinação e a mistura de resíduos antes da incineração incluem, por exemplo, as seguintes operações: — mistura com garra mecânica na fossa; — utilização de um sistema de equalização da alimentação de resíduos; — combinação de resíduos líquidos e pastosos compatíveis. Em alguns casos, os resíduos sólidos são triturados antes de serem misturados.	Não aplicável caso, por motivos de segurança ou pelas características dos resíduos (por exemplo resíduos hospitalares de risco biológico, resíduos odoríferos ou resíduos suscetíveis de libertar substâncias voláteis), seja necessário alimentar diretamente os fornos. Não aplicável caso possam ocorrer reações indesejáveis entre diferentes tipos de resíduos (ver MTD 9 f.).
b.	Sistema de controlo avançado	Ver o ponto 2.1.	Aplicabilidade geral.
c.	Otimização do processo de incineração	Ver o ponto 2.1.	A otimização da conceção não é aplicável aos fornos existentes.

Quadro 1

Valores de desempenho ambiental associados às MTD (VDAA-MTD) aplicáveis às substâncias não-queimadas em escórias e cinzas de fundo provenientes da incineração de resíduos

Parâmetro	Unidade	VDAA-MTD
Teor de COT em escórias e cinzas de fundo ⁽¹⁾	% da massa seca	1-3 ⁽²⁾
Perda por ignição das escórias e cinzas de fundo ⁽¹⁾	% da massa seca	1-5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Aplica-se o VDAA-MTD para o teor de COT ou o VDAA-MTD para as perdas por ignição.

⁽²⁾ O limite inferior do intervalo do VDAA-MTD pode ser alcançado quando se utilizam fornos de leito fluidizado ou fornos rotativos em modo de escória.

A monitorização associada é descrita na MTD 7.

MTD 15. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral de instalações de incineração e de reduzir as emissões para a atmosfera, constitui MTD a elaboração e aplicação de procedimentos de ajuste das regulações da instalação, por exemplo por meio do sistema de controlo avançado (ver descrição no ponto 2.1), sempre que necessário e viável, com base na caracterização e no controlo do resíduo (ver MTD 11).

MTD 16. A fim de melhorar o desempenho ambiental geral de instalações de incineração e de reduzir as emissões para a atmosfera, constitui MTD a elaboração e aplicação de procedimentos operacionais (por exemplo organização da cadeia de abastecimento e funcionamento contínuo em vez de descontínuo) destinados a limitar, tanto quanto possível, as operações de paragem e arranque.

MTD 17. A fim de reduzir as emissões para a atmosfera e, se for caso disso, para o meio aquático provenientes de instalações de incineração, constitui MTD a garantia de que o sistema LGC e a estação de tratamento de águas residuais são adequadamente concebidos (por exemplo considerando os caudais máximos e as concentrações máximas de poluentes), funcionam dentro dos limites para os quais foram projetados e são mantidos de modo a otimizar a sua disponibilidade.

MTD 18. A fim de reduzir a frequência de ocorrência de CDCNF e de reduzir as emissões para a atmosfera e, se for caso disso, para o meio aquático provenientes de instalações de incineração durante CDCNF, constitui MTD a elaboração e execução de um plano de gestão de CDCNF baseado no risco, integrado no sistema de gestão ambiental (ver MTD 1), que inclua todos os seguintes elementos:

- identificação de potenciais CDCNF (por exemplo falha de equipamentos críticos para a proteção do ambiente), das causas principais daquelas e das potenciais consequências das mesmas e revisão e atualização regulares da lista de CDCNF identificadas na sequência da avaliação periódica adiante referida;
- conceção adequada do equipamento crítico (por exemplo compartimentação do filtro de mangas, técnicas de aquecimento dos gases de combustão e eliminação da necessidade de contornar o filtro de mangas durante os arranques e paragens etc.);
- elaboração e execução de um plano de manutenção preventiva dos equipamentos críticos (ver MTD 1 xii.);
- monitorização e registo das emissões em CDCNF e das circunstâncias associadas (ver MTD 5);
- avaliação periódica das emissões que ocorrem em CDCNF (por exemplo frequência e duração das ocorrências e quantidade de poluentes emitidos) e aplicação das medidas corretivas eventualmente necessárias.

1.4. **Eficiência energética**

MTD 19. A fim de aumentar a eficiência de instalações de incineração na utilização de recursos, constitui MTD o recurso a uma caldeira de recuperação de calor.

Descrição

A energia transportada nos gases de combustão é recuperada numa caldeira de recuperação de calor que produz água quente e/ou vapor, que podem ser exportados, utilizados internamente e/ou utilizados na produção de eletricidade.

Aplicabilidade

Nas instalações dedicadas à incineração de resíduos perigosos, a aplicabilidade pode ser limitada por:

- viscosidade das cinzas volantes;
- corrosividade dos gases de combustão.

MTD 20. A fim de aumentar a eficiência energética de instalações de incineração, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Secagem de lamas de depuração	Após desidratação mecânica, secagem das lamas de depuração, utilizando, por exemplo, calor de baixa temperatura, antes de as lamas serem introduzidas no forno. O grau em que as lamas podem ser secas depende do sistema de alimentação do forno.	Aplicável dentro dos condicionamentos associados à disponibilidade de calor de baixa temperatura.
b.	Redução do caudal dos gases de combustão	Redução, por exemplo pelas seguintes vias, do caudal dos gases de combustão: — melhoria da distribuição do ar primário e secundário da combustão; — recirculação dos gases de combustão (ver o ponto 2.2). Um caudal mais reduzido dos gases de combustão reduz o consumo de energia da instalação (por exemplo, dos ventiladores de tiragem induzida).	Nas instalações existentes, a aplicabilidade da recirculação dos gases de combustão pode ser limitada devido a condicionamentos técnicos (por exemplo carga poluente dos gases de combustão e condições de incineração).
c.	Minimização das perdas de calor	Minimização, por exemplo pelas seguintes vias, das perdas de calor: — utilização de caldeiras com forno integrado, que permita a recuperação de calor também nos lados do forno; — isolamento térmico de fornos e caldeiras; — recirculação dos gases de combustão (ver o ponto 2.2); — recuperação de calor do arrefecimento de escórias e de cinzas de fundo (ver MTD 20 i.).	As caldeiras com forno integrado não são aplicáveis no caso dos fornos rotativos nem de outros fornos destinados à incineração a alta temperatura de resíduos perigosos.
d.	Otimização da conexão das caldeiras	Melhoria da transferência de calor nas caldeiras por meio da otimização, por exemplo, dos seguintes fatores: — velocidade e distribuição dos gases de combustão; — circulação de água/vapor; — grupos de convecção; — sistemas de limpeza das caldeiras em funcionamento e em paragem, a fim de minimizar as incrustações nos grupos de convecção.	Aplicável a instalações novas e a renovações importantes de instalações existentes.
e.	Permuta de calor de baixa temperatura de gases de combustão	Utilização de permutadores de calor especiais resistentes à corrosão para recuperar energia adicional dos gases de combustão à saída das caldeiras, após um precipitador eletrostático ou após um sistema de injeção de sorventes secos.	Aplicável dentro dos condicionamentos do perfil da temperatura de funcionamento do sistema LGC. Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.
f.	Condições de vapor elevadas	Quanto mais elevadas as condições do vapor (temperatura e pressão), mais elevada é a eficiência da conversão em electricidade permitida pelo ciclo de vapor. O funcionamento em condições de vapor elevadas (por exemplo superiores a 45 bar e a 400 °C) requer a utilização de ligas de aço especiais ou de revestimentos refratários, para proteger as secções das caldeiras expostas às temperaturas mais elevadas.	Aplicável a instalações novas e a renovações importantes de instalações existentes, nos casos em que a instalação está vocacionada principalmente para a geração de electricidade. A aplicabilidade pode ser limitada por: — viscosidade das cinzas volantes; — corrosividade dos gases de combustão.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
g.	Cogeração	Cogeração de calor e eletricidade em que o calor (principalmente do vapor que sai da turbina) é utilizado na produção de água quente/vapor destinado a processos/atividades industriais ou a uma rede de aquecimento/arrefecimento urbano.	Aplicável dentro dos condicionalismos associados ao consumo local de calor e eletricidade e/ou à disponibilidade de redes.
h.	Condensação de gases de combustão	Trata-se de um permutador de calor ou de um depurador com um permutador de calor, no qual o vapor de água contido nos gases de combustão se condensa, transferindo o calor latente para a água a uma temperatura suficientemente baixa (por exemplo a do caudal de retorno de uma rede de aquecimento urbano). O condensador de gases de combustão também proporciona benefícios colaterais, por redução das emissões para a atmosfera (por exemplo de partículas e de gases ácidos). A utilização de bombas de calor pode aumentar a quantidade de energia recuperada na condensação dos gases de combustão.	Aplicável dentro dos condicionalismos associados ao consumo de calor de baixa temperatura, por exemplo, relacionado com a disponibilidade de uma rede de aquecimento urbano com temperatura de retorno suficientemente baixa.
i.	Manuseamento de cinzas de fundo secas	Queda das cinzas de fundo secas e quentes da grelha para um sistema de transporte e arrefecimento das mesmas pelo ar ambiente. Recupera-se energia utilizando o ar de arrefecimento na combustão.	Aplicável unicamente a fornos com grelha. Pode haver restrições técnicas que impeçam a renovação de fornos existentes.

Quadro 2

Valores de eficiência energética associados às melhores técnicas disponíveis (VEEA-MTD) aplicáveis à incineração de resíduos

(%)

VEEA-MTD				
Instalação	Resíduos sólidos urbanos, outros resíduos não-perigosos e resíduos de madeira perigosos		Resíduos perigosos, com exceção dos resíduos de madeira perigosos ⁽¹⁾	Lamas de depuração
	Eficiência elétrica bruta ⁽²⁾ ⁽³⁾	Eficiência energética bruta ⁽⁴⁾	Eficiência das caldeiras	
Instalação nova	25-35	72-91 ⁽⁵⁾	60-80	60-70 ⁽⁶⁾
Instalação existente	20-35			

⁽¹⁾ Os VEEA-MTD aplicam-se apenas quando se trate de uma caldeira de recuperação de calor.

⁽²⁾ Os VEEA-MTD aplicáveis à eficiência elétrica bruta aplicam-se apenas às instalações, ou partes de instalações, que produzem eletricidade por meio de uma turbina de condensação.

⁽³⁾ O limite superior do intervalo dos VEEA-MTD pode ser alcançado recorrendo à MTD 20 f.

⁽⁴⁾ Os VEEA-MTD aplicáveis à eficiência energética bruta aplicam-se apenas às instalações, ou partes de instalações, que produzem apenas calor ou que produzem eletricidade por meio de uma turbina de contrapressão e calor com o vapor que sai da turbina.

⁽⁵⁾ Pode ser alcançada uma eficiência energética bruta que exceda o limite superior do intervalo de VEEA-MTD (mesmo acima de 100 %) caso seja utilizado um condensador de gases de combustão.

⁽⁶⁾ Na incineração de lamas de depuração, a eficiência da caldeira depende fortemente do teor de humidade das lamas introduzidas no forno.

A monitorização associada é descrita na MTD 2.

1.5. Emissões para a atmosfera

1.5.1. Emissões difusas

MTD 21. A fim de evitar ou de reduzir as emissões difusas de instalações de incineração, incluindo emissões de odores, constitui MTD:

- o armazenamento de resíduos sólidos e de resíduos pastosos a granel odoríferos e/ou suscetíveis de libertarem substâncias voláteis em edifícios confinados, sob pressão subatmosférica controlada, e a utilização do ar extraído como ar de combustão na incineração ou, havendo risco de explosão, o encaminhamento do mesmo para outro sistema de redução, que seja adequado;
- o armazenamento de resíduos líquidos em reservatórios sob pressão adequada controlada e a ligação das purgas dos reservatórios à alimentação de ar da combustão ou a outro sistema de redução, que seja adequado;
- o controlo do risco de emissão de odores durante os períodos de paragem completa, quando não está disponível capacidade de incineração, por exemplo por meio:
 - do encaminhamento do ar purgado ou extraído para um sistema de redução alternativo, por exemplo um depurador de gases por via húmida ou um leito de adsorção fixo;
 - da minimização da quantidade de resíduos armazenada, por exemplo interrompendo, reduzindo ou transferindo a receção de resíduos, no âmbito da gestão dos fluxos de resíduos (ver MTD 9);
 - do armazenamento de resíduos em fardos adequadamente selados.

MTD 22. A fim de evitar emissões difusas de compostos voláteis provenientes do manuseamento de resíduos líquidos ou gasosos que sejam odoríferos e/ou suscetíveis de libertar substâncias voláteis em instalações de incineração, constitui MTD a introdução dos resíduos nos fornos por alimentação direta.

Descrição

No caso dos líquidos ou gasosos entregues em contentores de resíduos a granel (por exemplo camiões-cisterna), procede-se à alimentação direta ligando o contentor de resíduos à linha de alimentação do forno. O contentor é em seguida esvaziado por compressão com azoto ou, se a viscosidade for suficientemente baixa, por bombagem do líquido.

No caso dos resíduos líquidos ou gasosos entregues em contentores de resíduos adequados à incineração (por exemplo tambores), procede-se à alimentação direta introduzindo os contentores diretamente no forno.

Aplicabilidade

Pode não ser aplicável à incineração de lamas de depuração, dependendo, por exemplo, do teor de humidade e da necessidade de pré-secagem ou de mistura com outros resíduos.

MTD 23. A fim de evitar ou de reduzir as emissões difusas para a atmosfera de partículas provenientes do tratamento de escórias e de cinzas de fundo, constitui MTD a inclusão no sistema de gestão ambiental (ver MTD 1) das seguintes práticas de gestão de emissões difusas de partículas:

- identificação das fontes mais importantes de emissões difusas de partículas (utilizando, por exemplo, a norma EN 15445);
- definição e aplicação de medidas e técnicas adequadas para evitar ou reduzir emissões difusas num determinado período.

MTD 24. A fim de evitar ou de reduzir as emissões difusas para a atmosfera de partículas provenientes do tratamento de escórias e de cinzas de fundo, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Confinamento e cobertura dos equipamentos	Confinamento/isolamento das operações potencialmente geradoras de partículas (como a trituração e a crivagem) e/ou cobertura dos transportadores e dos elevadores. O confinamento também pode ser realizado mediante a instalação de todos os equipamentos num edifício fechado.	A instalação dos equipamentos num edifício fechado pode não ser aplicável a dispositivos móveis de tratamento.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
b.	Limitação da altura de descarga	Adaptação da altura de descarga à altura variável da pilha, se possível automaticamente (por exemplo correias transportadoras de altura ajustável).	Aplicabilidade geral.
c.	Proteção das pilhas relativamente aos ventos dominantes	Proteção das zonas de armazenamento a granel ou das pilhas com coberturas ou corta-ventos, como telas, muros ou vegetação vertical, bem como a orientação correta das pilhas relativamente aos ventos dominantes.	Aplicabilidade geral.
d.	Utilização de aspersores de água	Instalação de sistemas de aspersão de água nas principais fontes de emissões difusas de partículas. A humedificação das partículas contribui para a aglomeração e o assentamento das mesmas. Redução das emissões difusas de partículas provenientes das pilhas por humedificação adequada dos pontos de carga e descarga ou das próprias pilhas.	Aplicabilidade geral.
e.	Otimização do teor de humidade	Otimização do teor de humidade das escórias/cinzas de fundo até ao nível necessário para a valorização eficiente de metais e minerais, minimizando a libertação de partículas.	Aplicabilidade geral.
f.	Funcionamento a pressão subatmosférica	Tratamento das escórias e cinzas de fundo em equipamentos ou edifícios confinados (ver a técnica a.) a pressão subatmosférica, a fim de permitir o tratamento do ar extraído por uma técnica de redução das emissões (ver MTD 26), como emissões canalizadas.	Aplicável unicamente a cinzas de fundo secas e outras cinzas de fundo de baixo teor de humidade.

1.5.2. Emissões canalizadas

1.5.2.1. Emissões de partículas, metais e metaloides

MTD 25. A fim de reduzir as emissões canalizadas de partículas, metais e metaloides para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos, constitui MTD o recurso a uma (ou a uma combinação) das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Filtração por filtro de mangas	Ver o ponto 2.2.	Aplicabilidade geral a instalações novas. Aplicável às instalações existentes dentro dos condicionalismos associados ao perfil da temperatura de funcionamento do sistema LGC.
b.	Precipitação em precipitador eletrostático	Ver o ponto 2.2.	Aplicabilidade geral.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
c.	Injeção de sorventes secos	Ver o ponto 2.2. Não relacionado com a redução das emissões de partículas. Adsorção de metais por injeção de carvão ativado ou de outros reagentes, em combinação com um sistema de injeção de sorventes secos ou um absorvente semi-húmido; utilizado para reduzir as emissões de gases ácidos.	Aplicabilidade geral.
d.	Depuração de gases por via húmida	Ver o ponto 2.2. Os sistemas de depuração de gases por via húmida não são utilizados para remover a carga principal de partículas, mas, quando instalados a jusante de outras técnicas de redução, servem para reduzir ainda mais as concentrações de partículas, metais e metalóides nos gases de combustão.	Pode haver restrições de aplicabilidade devido à reduzida disponibilidade de água, por exemplo em zonas áridas.
e.	Adsorção em leito fixo ou móvel	Ver o ponto 2.2. Este sistema é utilizado principalmente para adsorver mercúrio e outros metais e metalóides, bem como compostos orgânicos, incluindo PCDD/F, mas também funciona como um filtro de acabamento eficaz na remoção de partículas.	A aplicabilidade pode ser limitada pela queda de pressão geral associada à configuração do sistema LGC. Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.

Quadro 3

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de partículas, metais e metalóides para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos

(mg/Nm³)

Parâmetro	VEA-MTD	Período de cálculo da média
Partículas	< 2-5 ⁽¹⁾	Período diário
Cd+Tl	0,005-0,02	Período de amostragem
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,01-0,3	Período de amostragem

⁽¹⁾ Nas instalações existentes dedicadas à incineração de resíduos perigosos nas quais não é possível recorrer a filtros de mangas, o limite superior do intervalo de VEA-MTD é 7 mg/Nm³.

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

MTD 26. A fim de reduzir as emissões de partículas canalizadas para a atmosfera provenientes do tratamento confinado de escórias e de cinzas de fundo com extração de ar (ver MTD 24 f.), constitui MTD o tratamento do ar extraído com um filtro de mangas (ver o ponto 2.2).

Quadro 4

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de partículas para a atmosfera provenientes do tratamento confinado de escórias e de cinzas de fundo com extração de ar

(mg/Nm³)

Parâmetro	VEA-MTD	Período de cálculo da média
Partículas	2-5	Período de amostragem

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

1.5.2.2. Emissões de HCl, HF e SO₂

MTD 27. A fim de reduzir as emissões canalizadas de HCl, HF e SO₂ para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos, constitui MTD o recurso a uma (ou a uma combinação) das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Depuração de gases por via húmida	Ver o ponto 2.2.	Pode haver restrições de aplicabilidade devido à reduzida disponibilidade de água, por exemplo em zonas áridas.
b.	Absorção por absorventes semi-húmidos	Ver o ponto 2.2.	Aplicabilidade geral.
c.	Injeção de sorventes secos	Ver o ponto 2.2.	Aplicabilidade geral.
d.	Dessulfuração direta	Ver o ponto 2.2. Utilizada na redução parcial das emissões de gases ácidos a montante de outras técnicas.	Aplicável unicamente a fornos de leito fluidizado.
e.	Injeção de sorvente na caldeira	Ver o ponto 2.2. Utilizada na redução parcial das emissões de gases ácidos a montante de outras técnicas.	Aplicabilidade geral.

MTD 28. A fim de reduzir os picos de emissão canalizados de HCl, HF e SO₂ para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos, limitando o consumo de reagentes e a quantidade de produtos residuais gerados na injeção de sorventes secos e pelos absorventes semi-húmidos, constitui MTD o recurso à técnica a. ou a ambas as técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Dosagem otimizada automática de reagentes	Medição em contínuo do HCl e/ou do SO ₂ (e/ou de outros parâmetros que possam revelar-se úteis para o efeito) a montante e/ou a jusante do sistema LGC, para otimização da dosagem automatizada dos reagentes.	Aplicabilidade geral.
b.	Recirculação de reagentes	Recirculação de uma parte dos sólidos recolhidos na LGC, para reduzir a quantidade do ou dos reagente que não reagiram nos produtos residuais. Técnica particularmente importante no caso das técnicas LGC com elevado excesso estequiométrico.	Aplicabilidade geral a instalações novas. Aplicável a instalações existentes dentro dos condicionamentos associados à dimensão do filtro de mangas.

Quadro 5

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de HCl, HF e SO₂ para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos

(mg/Nm³)

Parâmetro	VEA-MTD		Período de cálculo da média
	Instalações novas	Instalações existentes	
HCl	< 2-6 ⁽¹⁾	< 2-8 ⁽¹⁾	Período diário
HF	< 1	< 1	Período diário ou período de amostragem
SO ₂	5-30	5-40	Período diário

⁽¹⁾ O limite inferior do intervalo de VEA-MTD pode ser alcançado recorrendo a um depurador de gases por via húmida. O limite superior do intervalo pode estar associado ao recurso à injeção de sorventes secos.

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

1.5.2.3. Emissões de NO_x, N₂O, CO e NH₃

MTD 29. A fim de reduzir as emissões canalizadas de NO_x para a atmosfera, limitando as emissões de CO e N₂O provenientes da incineração de resíduos, assim como as emissões de NH₃ provenientes da RNCS e/ou da RCS, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Otimização do processo de incineração	Ver o ponto 2.1.	Aplicabilidade geral.
b.	Recirculação de gases de combustão	Ver o ponto 2.2.	Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada por condicionalismos técnicos (por exemplo carga poluente dos gases de combustão e condições de incineração).
c.	Redução não-catalítica seletiva (RNCS)	Ver o ponto 2.2.	Aplicabilidade geral.
d.	Redução catalítica seletiva (RCS)	Ver o ponto 2.2.	Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.
e.	Filtração por filtros de mangas catalíticos	Ver o ponto 2.2.	Aplicável unicamente a instalações equipadas com filtros de mangas.
f.	Otimização da conceção e do funcionamento da RNCS/RCS	Otimização da razão reagente/NO _x em toda a secção transversal do forno ou conduta, do tamanho das gotas dos reagentes e do intervalo de temperatura em que os reagentes são injetados.	Aplicável unicamente quando se recorre à RNCS e/ou à RCS para reduzir emissões de NO _x .
g.	Depuração de gases por via húmida	Ver o ponto 2.2. Quando se utilizado um sistema de depuração de gases por via húmida na redução dos gases ácidos, em especial com a RNCS, o amoníaco que não reagiu é absorvido pelo líquido de lavagem e, uma vez separado, pode ser reciclado como reagente para a RNCS ou a RCS.	Pode haver restrições de aplicabilidade devido à reduzida disponibilidade de água, por exemplo em zonas áridas.

Quadro 6

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de NO_x e CO para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos e às emissões canalizadas de NH₃ para a atmosfera provenientes da RNCS e/ou da RCS

(mg/Nm³)

Parâmetro	VEA-MTD		Período de cálculo da média
	Instalações novas	Instalações existentes	
NO _x	50-120 ⁽¹⁾	50-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Período diário
CO	10-50	10-50	
NH ₃	2-10 ⁽¹⁾	2-10 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	

⁽¹⁾ O limite inferior do intervalo de VEA-MTD pode ser alcançado quando se recorre à RCS. O limite inferior do intervalo de VEA-MTD pode não ser alcançável ao incinerarem-se resíduos com elevado teor de azoto (por exemplo produtos residuais da produção de compostos orgânicos azotados).

⁽²⁾ O limite superior do intervalo de VEA-MTD é 180 mg/Nm³ quando não se pode recorrer à RCS.

⁽³⁾ Nas instalações existentes equipadas com RNCS sem técnicas de redução por via húmida, o limite superior do intervalo de VEA-MTD é 15 mg/Nm³.

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

1.5.2.4. Emissões de compostos orgânicos

MTD 30. A fim de reduzir as emissões canalizadas de compostos orgânicos, incluindo os PCDD/F e os PCB, para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos, constitui MTD o recurso às técnicas a., b., c. e d. e a uma (ou a uma combinação) das técnicas e. a i. a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Otimização do processo de incineração	Ver o ponto 2.1. Otimização dos parâmetros de incineração para favorecer a oxidação dos compostos orgânicos, incluindo os PCDD/F e os PCB, presentes nos resíduos e para evitar a (re)formação dos mesmos e de precursores desses compostos.	Aplicabilidade geral.
b.	Controlo da alimentação dos resíduos	Conhecimento e controlo das características de combustão dos resíduos alimentados ao forno, a fim de assegurar a otimização e, tanto quanto possível, a homogeneidade e a estabilidade das condições de incineração.	Não aplicável aos resíduos hospitalares nem aos resíduos sólidos urbanos.
c.	Limpeza de caldeiras em funcionamento e em paragem	Limpeza eficiente dos grupos de convecção das caldeiras, a fim de reduzir o tempo de permanência e de acumulação de partículas na caldeira, reduzindo assim a formação de PCDD/F na caldeira. Combinam-se técnicas de limpeza de caldeiras em funcionamento e de caldeiras em paragem.	Aplicabilidade geral.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
d.	Arrefecimento rápido dos gases de combustão	Arrefecimento rápido dos gases de combustão de temperaturas superiores a 400 °C para temperaturas inferiores a 250 °C, antes da redução de partículas, para evitar a reformação de PCDD/F. Este objetivo é alcançado por meio de uma conceção adequada da caldeira e/ou pelo recurso a um sistema de arrefecimento. Esta última opção limita a quantidade de energia que pode ser recuperada dos gases de combustão e é utilizada, em especial, no caso da incineração de resíduos perigosos com elevado teor de halogéneos.	Aplicabilidade geral.
e.	Injeção de sorventes secos	Ver o ponto 2.2. Adsorção por injeção de carvão ativado ou de outros reagentes, geralmente em combinação com um filtro de mangas, no qual se forma uma camada de reação no bolo de filtração e da qual se removem os sólidos produzidos.	Aplicabilidade geral.
f.	Adsorção em leito fixo ou móvel	Ver o ponto 2.2.	A aplicabilidade pode ser limitada pela queda de pressão geral associada ao sistema LGC. Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.
g.	RCS	Ver o ponto 2.2. Quando se recorre à RCS para reduzir os NO _x , a superfície do catalisador adequado do sistema RCS também permite reduzir parcialmente as emissões de PCDD/F e PCB. Técnica geralmente utilizada em combinação com as técnicas e., f. ou i.	Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.
h.	Filtração por filtros de mangas catalíticos	Ver o ponto 2.2.	Aplicável unicamente a instalações equipadas com filtros de mangas.
i.	Utilização de sorventes de carbono na depuração de gases por via húmida	Os PCDD/F e os PCB são adsorvidos pelo sorvente de carbono adicionado ao depurador de gases por via húmida no líquido de lavagem ou em elementos de enchimento impregnados. Técnica utilizada na remoção de PCDD/F em geral e também para evitar e/ou reduzir a reemissão de PCDD/F acumulados no depurador (o chamado «efeito de memória»), que ocorre especialmente durante os períodos de paragem e arranque.	Aplicável unicamente nas instalações equipadas com depuradores de gases por via húmida.

Quadro 7

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de COTV, PCDD/F e PCB sob a forma de dioxina para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos

Parâmetro	Unidade	VEA-MTD		Período de cálculo da média
		Instalação nova	Instalação existente	
COVT	mg/Nm ³	< 3-10	< 3-10	Período diário
PCDD/F ⁽¹⁾	ng I-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,04	< 0,01-0,06	Período de amostragem
		< 0,01-0,06	< 0,01-0,08	Período de amostragem de longa duração ⁽²⁾
PCDD/ /F + PCB sob a forma de dioxina ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,06	< 0,01-0,08	Período de amostragem
		< 0,01-0,08	< 0,01-0,1	Período de amostragem de longa duração ⁽²⁾

⁽¹⁾ Aplica-se o VEA-MTD referente a PCDD/F ou o VEA-MTD referente a PCDD/F + PCB sob a forma de dioxina.

⁽²⁾ O VEA-MTD não se aplica se, comprovadamente, os valores de emissões forem suficientemente estáveis.

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

1.5.2.5. Emissões de mercúrio

MTD 31. A fim de reduzir as emissões canalizadas de mercúrio para a atmosfera (incluindo picos de emissão de mercúrio) provenientes da incineração de resíduos, constitui MTD o recurso a uma (ou a uma combinação) das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Depuração de gases por via húmida (pH baixo)	Ver o ponto 2.2. Depurador de gases por via húmida a funcionar a um valor de pH de cerca de 1. A taxa de remoção de mercúrio obtida por aplicação desta técnica pode ser melhorada mediante a adição de reagentes e/ou adsorventes ao líquido de lavagem, por exemplo: — oxidantes como o peróxido de hidrogénio, para transformar o mercúrio elementar numa forma oxidada solúvel em água; — compostos de enxofre, para formar complexos estáveis ou sais com o mercúrio; — sorvente de carbono, para adsorver o mercúrio, incluindo o mercúrio elementar. Quando concebida com latitude suficiente de captura de mercúrio, a técnica impede eficazmente a ocorrência de picos de emissão de mercúrio.	Pode haver restrições de aplicabilidade devido à reduzida disponibilidade de água, por exemplo em zonas áridas.
b.	Injeção de sorventes secos	Ver o ponto 2.2. Adsorção por injeção de carvão ativado ou de outros reagentes, geralmente em combinação com um filtro de mangas, no qual se forma uma camada de reação no bolo de filtração e do qual se removem os sólidos produzidos.	Aplicabilidade geral.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
c.	Injeção de carvão ativado especial, muito reativo	Injeção de carvão ativado altamente reativo, dopado com enxofre ou outros reagentes, para aumentar a reatividade ao mercúrio. Normalmente, a injeção deste carvão ativado especial não é contínua, ocorrendo somente quando são detetados picos de mercúrio. Para o efeito, a técnica pode ser utilizada em combinação com a monitorização contínua do mercúrio nos gases de combustão brutos.	Pode não ser aplicável nas instalações dedicadas à incineração de lamas de depuração.
d.	Adição de bromo à caldeira	Os brometos adicionados aos resíduos ou injetados no forno são convertidos a altas temperaturas em bromo elementar, que oxida o mercúrio elementar à forma $HgBr_2$, solúvel em água e fortemente adsorvível. Técnica utilizada em combinação com uma técnica de redução a jusante, como a depuração de gases por via húmida ou o recurso a um sistema de injeção de carvão ativado. Normalmente, a injeção dos brometos não é contínua, ocorrendo somente quando são detetados picos de mercúrio. Para o efeito, a técnica pode ser utilizada em combinação com a monitorização contínua do mercúrio nos gases de combustão brutos.	Aplicabilidade geral.
e.	Adsorção em leito fixo ou móvel	Ver o ponto 2.2. Quando concebida com uma capacidade suficientemente elevada de adsorção, esta técnica evita eficazmente a ocorrência de picos de emissão de mercúrio.	A aplicabilidade pode ser limitada pela queda de pressão geral associada ao sistema LGC. Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.

Quadro 8

Valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões canalizadas de mercúrio para a atmosfera provenientes da incineração de resíduos

($\mu g/Nm^3$)

Parâmetro	VEA-MTD ⁽¹⁾		Período de cálculo da média
	Instalação nova	Instalação existente	
Hg	< 5-20 ⁽²⁾	< 5-20 ⁽²⁾	Período diário ou período de amostragem
	1-10	1-10	Período de amostragem de longa duração

⁽¹⁾ Aplica-se o VEA-MTD relativo à média diária (ou à média do período de amostragem) ou o VEA-MTD relativo ao período de amostragem da longa duração. O VEA-MTD relativo à amostragem de longa duração pode aplicar-se às instalações de incineração de resíduos nas quais o teor de mercúrio seja comprovadamente baixo e estável (por exemplo monofluxos de resíduos de composição controlada).

⁽²⁾ O limite inferior dos intervalos de VEA-MTD pode ser alcançado quando:

- se incineram resíduos com teor de mercúrio comprovadamente baixo e estável (por exemplo monofluxos de resíduos de composição controlada);
- se recorre a técnicas específicas para evitar ou reduzir a ocorrência de picos de emissão de mercúrio durante a incineração de resíduos não-perigosos. O limite superior dos intervalos de VEA-MTD pode estar associado à injeção de sorventes secos.

A título indicativo, os valores médios de emissão de mercúrio em períodos de 30 minutos serão geralmente os seguintes:

- instalações existentes: < 15-40 µg/Nm³;
- instalações novas: < 15-35 µg/Nm³.

A monitorização associada é descrita na MTD 4.

1.6. Emissões para o meio aquático

MTD 32. A fim de evitar a contaminação de águas não-contaminadas, reduzir as emissões para o meio aquático e aumentar a eficiência na utilização dos recursos, constitui MTD a separação das águas residuais e o tratamento dessas águas em função das suas características

Descrição

As águas residuais (por exemplo águas de escoamento superficial, águas de arrefecimento, águas residuais provenientes do tratamento de gases de combustão e do tratamento de cinzas de fundo e águas de drenagem das zonas de receção, manuseamento e armazenamento de resíduos – ver MTD 12 a.) são separadas para serem tratadas com base nas suas características e na combinação de técnicas de tratamento necessária. As águas não-contaminadas são separadas das águas residuais que necessitam de tratamento.

Quando da recuperação do ácido clorídrico e/ou do gesso do efluente do depurador, as águas residuais provenientes dos diversos estádios (ácido e alcalino) da depuração por via húmida são tratadas separadamente.

Aplicabilidade

Aplicabilidade geral a instalações novas.

Aplicável a instalações existentes dentro dos condicionalismos associados à configuração do sistema de recolha de águas.

MTD 33. A fim de reduzir a utilização de água e de evitar ou reduzir a produção de águas residuais em instalações de incineração, constitui MTD o recurso a uma (ou a uma combinação) das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Técnicas de LGC que não produzem águas residuais	Utilização de técnicas de LGC que não produzem águas residuais (por exemplo injeção de sorventes secos ou absorção por absorventes semi-húmidos - ver o ponto 2.2).	Pode não ser aplicável à incineração de resíduos perigosos com elevado teor de halogéneos.
b.	Injeção de águas residuais provenientes da LGC	Injeção das águas residuais provenientes da LGC nas partes mais quentes do sistema LGC.	Aplicável unicamente à incineração de resíduos sólidos urbanos.
c.	Reutilização/reciclagem da água	Reutilização ou reciclagem de efluentes aquosos. O grau de reutilização/reciclagem é limitado pelos requisitos de qualidade do processo para o qual a água é encaminhada.	Aplicabilidade geral.
d.	Manuseamento de cinzas de fundo secas	Queda das cinzas de fundo secas e quentes da grelha para um sistema de transporte e arrefecimento das mesmas pelo ar ambiente. Não é utilizada água no processo.	Aplicável unicamente a fornos com grelha. Pode haver restrições técnicas que impeçam a renovação de instalações de incineração existentes.

MTD 34. A fim de reduzir as emissões para o meio aquático provenientes da LGC e/ou do armazenamento e tratamento de escórias e cinzas de fundo, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas e a técnicas secundárias tão próximas quanto possível da fonte, para evitar diluições.

	Técnica	Poluentes normalmente visados
Técnicas primárias		
a.	Otimização do processo de incineração (ver MTD 14) e/ou do sistema LGC (por exemplo RNCS/RCS, ver MTD 29 f.)	Compostos orgânicos, incluindo PCDD/F e amoníaco/amónio.
Técnicas secundárias ⁽¹⁾		
<i>Tratamento preliminar e tratamento primário</i>		
b.	Equalização	Todos os poluentes.
c.	Neutralização	Ácidos, bases.
d.	Separação física, por exemplo crivos, peneiros, desarenadores, tanques de decantação primária	Sólidos grosseiros, sólidos em suspensão.
<i>Tratamento físico-químico</i>		
e.	Adsorção em carvão ativado	Compostos orgânicos, incluindo PCDD/F, e mercúrio.
f.	Precipitação	Metais/metaloídes dissolvidos, sulfatos.
g.	Oxidação	Sulfuretos, sulfitos, compostos orgânicos.
h.	Permuta iónica	Metais/metaloídes dissolvidos.
i.	Arrastamento (<i>stripping</i>)	Poluentes purgáveis (por exemplo, amoníaco/amónio).
j.	Osmose inversa	Amoníaco/amónio, metais/metaloídes, sulfatos, cloretos, compostos orgânicos.
<i>Remoção final de sólidos</i>		
k.	Coagulação e floculação	Sólidos em suspensão, metais/metaloídes associados a partículas.
l.	Sedimentação	
m.	Filtração	
n.	Flutuação	

⁽¹⁾ As técnicas encontram-se descritas no ponto 2.3.

Quadro 9

VEA-MTD aplicáveis às emissões diretas para massas de água recetoras

Parâmetro	Processo	Unidade	VEA-MTD ⁽¹⁾	
Sólidos suspensos totais (SST)	LGC Tratamento de cinzas de fundo	mg/l	10-30	
Carbono orgânico total (COT)	LGC Tratamento de cinzas de fundo		15-40	
Metais e metaloídes	As		LGC	0,01-0,05
	Cd		LGC	0,005-0,03
	Cr		LGC	0,01-0,1
	Cu		LGC	0,03-0,15
	Hg		LGC	0,001-0,01
	Ni	LGC	0,03-0,15	

Parâmetro	Processo	Unidade	VEA-MTD ⁽¹⁾		
Pb	LGC Tratamento de cinzas de fundo		0,02-0,06		
			Sb	LGC	0,02-0,9
			Tl	LGC	0,005-0,03
			Zn	LGC	0,01-0,5
Azoto amoniacal (NH ₄ -N)	Tratamento de cinzas de fundo		10-30		
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	Tratamento de cinzas de fundo		400-1 000		
PCDD/F	LGC	ng I-TEQ/l	0,01-0,05		

⁽¹⁾ Os períodos de cálculo dos valores médios são definidos nas Considerações Gerais.

A monitorização associada é descrita na MTD 6.

Quadro 10

VEA-MTD aplicáveis às emissões indiretas para massas de água recetoras

Parâmetro	Processo	Unidade	VEA-MTD ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Metais e metaloides	As	LGC	0,01-0,05
	Cd	LGC	0,005-0,03
	Cr	LGC	0,01-0,1
	Cu	LGC	0,03-0,15
	Hg	LGC	0,001-0,01
	Ni	LGC	0,03-0,15
	Pb	LGC Tratamento de cinzas de fundo	0,02-0,06
	Sb	LGC	0,02-0,9
	Tl	LGC	0,005-0,03
	Zn	LGC	0,01-0,5
PCDD/F	LGC	ng I-TEQ/l	0,01-0,05

⁽¹⁾ Os períodos de cálculo dos valores médios são definidos nas Considerações Gerais.

⁽²⁾ Os VEA-MTD podem não se aplicar se a estação de tratamento de águas residuais a jusante for concebida e equipada adequadamente para reduzir os poluentes em causa, desde que tal não gere um nível mais elevado de poluição do ambiente.

A monitorização associada é descrita na MTD 6.

1.7. Utilização eficiente de materiais

MTD 35. A fim de aumentar a eficiência na utilização dos recursos, constitui MTD o manuseamento e o tratamento das cinzas de fundo separadamente dos produtos residuais da LGC.

MTD 36. A fim de aumentar a eficiência na utilização dos recursos no tratamento de escórias e cinzas de fundo, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada das técnicas a seguir indicadas, com base numa avaliação dos riscos em função das propriedades perigosas das escórias e das cinzas de fundo.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a.	Crivagem e peneiração	Utilização de crivos oscilantes, crivos vibratórios e crivos rotativos para a classificação granulométrica inicial das cinzas de fundo, antes de qualquer tratamento subsequente.	Aplicabilidade geral.
b.	Trituração	Operações de tratamento mecânico destinadas a preparar materiais para a valorização de metais ou para a subsequente utilização desses materiais, por exemplo em terraplenagens e na construção de estradas.	Aplicabilidade geral.
c.	Separação pneumática	A separação pneumática (ou separação aerúlica) é utilizada para triar as frações leves não-queimadas que estão misturadas nas cinzas de fundo, por meio de um sopro de ar que remove os fragmentos leves. É utilizada uma mesa vibratória para o transporte das cinzas de fundo até um canal de queda, no qual a corrente de ar expulsa as matérias leves não-queimadas, como a madeira, o papel ou o plástico, para uma correia de remoção ou para um recipiente, de modo a poderem ser reconduzidas à incineração.	Aplicabilidade geral.
d.	Valorização de metais ferrosos e não-ferrosos	São utilizadas diversas técnicas, nomeadamente as seguintes: — separação magnética de metais ferrosos; — separação de metais não-ferrosos por correntes de Foucault; — separação de metais por indução.	Aplicabilidade geral.
e.	Maturação	O processo de maturação permite estabilizar a fração mineral das cinzas de fundo por incorporação de CO ₂ atmosférico (carbonatação), escoamento da água em excesso e oxidação. Após a valorização dos metais, as cinzas de fundo são armazenadas em pilhas ao ar livre ou em edifícios cobertos, durante várias semanas, geralmente sobre um piso impermeável, que permita a recolha das águas de drenagem e de escorrência para tratamento. As pilhas podem ser humedecidas para otimizar o teor de humidade, com o objetivo de favorecer a lixiviação dos sais e o processo de carbonatação. A humificação das cinzas de fundo também ajuda a evitar a emissão de partículas.	Aplicabilidade geral.
f.	Lavagem	A lavagem das cinzas de fundo permite obter materiais para reciclagem com lixiviação mínima de substâncias solúveis (por exemplo sais).	Aplicabilidade geral.

1.8. Ruído

MTD 37. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, de reduzir as emissões de ruído, constitui MTD o recurso a uma (ou a uma combinação) das técnicas a seguir indicadas.

Técnica		Descrição	Aplicabilidade
a.	Localização adequada dos equipamentos e dos edifícios	Os níveis de ruído podem ser reduzidos aumentando a distância entre o emissor e o recetor e utilizando edifícios como obstáculos à propagação do ruído.	No caso das instalações existentes, a reimplantação de equipamentos pode ser condicionada pela falta de espaço ou por custos excessivos.
b.	Medidas operacionais	Incluem técnicas como as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> — Reforço da inspeção e da manutenção dos equipamentos; — Se possível, fecho das portas e das janelas nas áreas confinadas; — Utilização dos equipamentos por pessoal experiente; — Se possível, abstenção da realização de atividades ruidosas no período noturno; — medidas de contenção do ruído durante as operações de manutenção. 	Aplicabilidade geral.
c.	Equipamento pouco ruidoso	Compreende ventiladores, bombas e compressores pouco ruidosos.	Aplicabilidade geral na substituição de equipamento existente ou na instalação de equipamento novo.
d.	Redução do ruído	Pode reduzir-se a propagação do ruído inserindo obstáculos entre os emissores e os recetores. Entre os obstáculos adequados, incluem-se muros de proteção, aterros e edifícios.	Nas instalações existentes, a inserção de obstáculos pode ser condicionada pela falta de espaço.
e.	Equipamentos/infraestruturas de contenção do ruído	Inclui técnicas como as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> — redutores de ruído; — isolamento acústico de equipamentos; — confinamento do equipamento ruidoso; — insonorização de edifícios. 	Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser limitada pela falta de espaço.

2. Descrição das técnicas

2.1. Técnicas gerais

Técnica	Descrição
Sistema de controlo avançado	Utilização de um sistema automático informatizado para controlar a eficiência da combustão e contribuir para a prevenção e/ou redução das emissões. Inclui igualmente a monitorização avançada dos parâmetros de funcionamento e das emissões.
Otimização do processo de incineração	Otimização da velocidade de alimentação e da composição dos resíduos, assim como da temperatura e dos caudais e pontos de injeção do ar de combustão primário e secundário, de modo a oxidar eficazmente os compostos orgânicos, reduzindo a formação de NO _x .

Técnica	Descrição
	Otimização da conceção e do funcionamento do forno (por exemplo da temperatura e da turbulência dos gases de combustão, do tempo de permanência dos resíduos e dos gases de combustão, do teor de oxigénio e da agitação dos resíduos).

2.2. Técnicas para reduzir as emissões para a atmosfera

Técnica	Descrição
Filtração por filtro de mangas	Os filtros de mangas, também designados por filtros de saco, são feitos de um entrançado ou feltro poroso, através do qual os gases fluem com o objetivo de remover as partículas. Para se utilizar um filtro de mangas, é necessário selecionar um tecido que se adeque às características dos gases de combustão e à temperatura máxima de funcionamento.
Injeção de sorventes na caldeira	Injeção de absorventes à base de magnésio ou cálcio, a alta temperatura, na zona de pós-combustão da caldeira, para redução parcial dos gases ácidos. Técnica altamente eficaz na remoção de SO _x e HF, permite ainda atenuar picos de emissão.
Filtração por filtros de mangas catalíticos	Os filtros de mangas são impregnados com um catalisador ou este é misturado diretamente com as matérias orgânicas utilizadas na produção das fibras do meio filtrante. Estes filtros podem ser utilizados para reduzir as emissões de PCDD/F, bem como, em combinação com uma fonte de NH ₃ , para reduzir as emissões de NO _x .
Dessulfuração direta	Adição de absorventes à base de magnésio ou cálcio ao leito de um forno de leito fluidizado.
Injeção de sorventes secos	Injeção e dispersão do sorvente, sob a forma de pó seco, no caudal de gases de combustão. Injetam-se sorventes alcalinos (por exemplo bicarbonato de sódio ou cal hidratada) para reagirem com gases ácidos (HCl, HF e SO _x). Injeta-se ou coinjeta-se carvão ativado para adsorver, nomeadamente, PCDD/F e mercúrio. Os sólidos resultantes são removidos, normalmente com um filtro de mangas. Os agentes reativos em excesso podem ser recirculados, para diminuir o seu consumo, eventualmente após reativação por maturação ou injeção de vapor (ver MTD 28 b).
Precipitação em precipitador eletrostático	Os precipitadores eletrostáticos funcionam por ação de um campo elétrico, que permite carregar e separar as partículas. Podem funcionar numa grande diversidade de condições. A eficiência de redução pode depender do número de campos, do tempo de permanência (dimensões) e dos dispositivos de remoção de partículas existentes a montante. Geralmente incluem dois a cinco campos. Podem ser do tipo seco ou do tipo húmido, consoante a técnica utilizada para recolher as partículas dos eletrodos. Os precipitadores eletrostáticos de via húmida são normalmente utilizados na fase de acabamento, após depuração dos gases por via húmida, para remover partículas e gotículas residuais.
Adsorção em leito fixo ou móvel	Os gases de combustão passam através de um filtro de leito fixo ou móvel, no qual se utiliza um adsorvente (por exemplo coque ativado, lenhite ativada ou um polímero impregnado de carbono) para adsorver poluentes.

Técnica	Descrição
Recirculação de gases de combustão	<p>Recirculação de parte dos gases de combustão para o forno, a fim de substituir parte do ar de combustão fresco, com o duplo efeito da redução da temperatura e da limitação do O₂ disponível para a oxidação de azoto, limitando assim a produção de NO_x. Implica o encaminhamento dos gases de combustão do forno para a chama, para reduzir o teor de oxigénio e, por conseguinte, a temperatura da chama.</p> <p>Esta técnica também reduz as perdas de energia nos gases de combustão. Consegue-se, também, poupar energia quando os gases de combustão recirculados são extraídos antes da LGC, reduzindo-se o caudal dos gases que atravessa o sistema LGC e, assim, a dimensão desse sistema.</p>
Redução catalítica seletiva (RCS)	<p>Redução seletiva dos óxidos de azoto, com amoníaco ou ureia, na presença de um catalisador. A técnica baseia-se na redução dos NO_x a azoto num leito catalítico, por reação com amoníaco a uma temperatura ótima que, em geral, se situa entre 200 °C e 450 °C, no caso das cargas de partículas elevadas, e entre 170 °C e 250 °C, no caso das cargas finais, com menos partículas. Em geral, o amoníaco é injetado como solução aquosa; a fonte de amoníaco também pode ser amoníaco anidro ou uma solução de ureia. Podem ser aplicadas várias camadas de catalisador. Obtém-se maior redução dos NO_x com a utilização de uma superfície de catalisador mais extensa, disposta em uma ou mais camadas. A combinação (dita «em conduta» ou «com redução do escape») da RNCS com a RCS, esta a jusante, reduz o escape de amoníaco da unidade de RNCS.</p>
Redução não-catalítica seletiva (RNCS)	<p>Redução seletiva dos óxidos de azoto a azoto, com amoníaco ou ureia, a altas temperaturas, na ausência de catalisador. Para otimizar a reação, mantém-se a temperatura de funcionamento entre 800 °C e 1000 °C.</p> <p>Os resultados obtidos com o sistema de RNCS podem ser melhorados controlando a injeção do reagente por várias lanças, com o apoio de um sistema de medição da temperatura por infravermelhos ou acústico (de reação rápida), de modo a assegurar que o reagente é sempre injetado na zona de temperatura ótima.</p>
Absorção por absorventes semi-húmidos	<p>Também designado por absorventes semi-secos. Para capturar os gases ácidos, adiciona-se uma solução ou suspensão aquosa alcalina (por exemplo leite de cal) ao caudal de gases de combustão. A água evapora-se e os produtos de reação secam. Para reduzir o consumo de reagentes, os sólidos resultantes podem ser recirculados (ver MTD 28 b).</p> <p>Esta técnica é aplicada de diversas formas, incluindo processos de secagem instantânea (<i>flash-dry</i>), que consistem na injeção de água (que provoca o arrefecimento rápido do gás) e de reagente à entrada do filtro.</p>
Depuração de gases por via húmida	<p>Utilização de um líquido, geralmente água ou uma solução/suspensão aquosa, para a captura por absorção de poluentes presentes nos gases de combustão, em especial gases ácidos, bem como outros compostos e sólidos solúveis.</p> <p>Para adsorver mercúrio e/ou PCDD/F, pode adicionar-se ao depurador um sorvente de carbono (em suspensão espessa ou como enchimento plástico impregnado de carbono).</p> <p>São utilizados diferentes tipos de depuradores, por exemplo, a jato, rotativos, Venturi, pulverização e de torre com enchimento.</p>

2.3. **Técnicas para reduzir as emissões para o meio aquático**

Técnica	Descrição
Adsorção em carvão ativado	Remoção de substâncias solúveis (solutos) de águas residuais por transferência para a superfície de partículas sólidas altamente porosas (o adsorvente). É normalmente utilizado carvão ativado para adsorver compostos orgânicos e mercúrio.
Precipitação	Conversão em compostos insolúveis, por adição de precipitantes, de poluentes dissolvidos. Os precipitados sólidos formados são, subsequentemente, separados por sedimentação, flotação ou filtração. As substâncias químicas normalmente utilizadas na precipitação de metais são a cal, a dolomite, hidróxido de sódio, carbonato de sódio, sulfureto de sódio e compostos organossulfurados. Utilizam-se sais de cálcio (em vez de cal) para precipitar sulfatos ou fluoretos.
Coagulação e floculação	A coagulação e a floculação utilizam-se para separar sólidos em suspensão de águas residuais, frequentemente em etapas sucessivas. Para a coagulação, adicionam-se coagulantes (por exemplo cloreto férrico) com carga oposta à das partículas sólidas em suspensão. Para a floculação, adicionam-se polímeros, que favorecem as colisões de microflocos, gerando flocos maiores. Em seguida, separam-se os flocos por decantação, flutuação por arejamento ou filtração.
Equalização	Equilíbrio, recorrendo a reservatórios ou a outras técnicas de gestão, dos caudais e das cargas poluentes.
Filtração	Separação de sólidos das águas residuais fazendo-as passar por um meio poroso. Inclui diversos tipos de técnicas: por exemplo filtração em leito de areia, microfiltração e ultrafiltração.
Flotação	Separação de partículas sólidas ou de gotículas 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	Retenção de poluentes iónicos das águas residuais e substituição desses poluentes 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 de lavagem em contracorrente.
Neutralização	Ajuste do pH das águas residuais à neutralidade (aproximadamente 7), por adição de produtos químicos. De um modo geral, utiliza-se hidróxido de sódio (NaOH) ou de cálcio (Ca(OH) ₂) para aumentar o pH. Para diminuir o pH, utiliza-se ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), ácido clorídrico (HCl) ou dióxido de carbono (CO ₂). Durante a neutralização, algumas substâncias podem precipitar.
Oxidação	Conversão de poluentes, por agentes oxidantes químicos, a compostos similares menos perigosos e/ou de mais fácil redução. No caso de águas residuais provenientes de sistemas de depuração de gases por via húmida, pode utilizar-se ar para oxidar o sulfito (SO ₃ ²⁻) a sulfato (SO ₄ ²⁻).
Osmose inversa	Processo no qual uma diferença de pressão entre compartimentos separados por uma membrana provoca a passagem de água da solução mais concentrada para a menos concentrada.

Técnica	Descrição
Sedimentação	Separação de sólidos suspensos, por deposição gravitacional.
Arrastamento (<i>stripping</i>)	Remoção de poluentes purgáveis (por exemplo amoníaco) de águas residuais, por contacto com um caudal elevado de uma corrente gasosa, visando a transferência dos poluentes para a fase gasosa. Os poluentes são, em seguida, recuperados (por exemplo por condensação), para reutilização ou eliminação. A eficiência da remoção pode ser melhorada aumentando a temperatura ou reduzindo a pressão.

2.4. Técnicas de gestão

Técnica	Descrição
Plano de gestão de odores	O plano de gestão de odores faz parte do SGA (ver MTD 1) e inclui: <ul style="list-style-type: none"> a. Um protocolo para a monitorização dos odores segundo as normas EN (por exemplo por olfatométrica dinâmica, segundo a norma EN 13725, para determinação da concentração de odores); pode ser complementado por medições/estimativas da exposição a odores (por exemplo segundo as normas EN 16841-1 ou EN 16841-2) ou por estimativas do impacto dos odores; b. Um protocolo de resposta às ocorrências com odores nele identificadas, por exemplo a queixas; c. Um programa de prevenção e redução de odores destinado a identificar a(s) fonte(s), caracterizar os contributos desta(s) e pôr em prática medidas de prevenção e/ou redução.
Plano de gestão do ruído	O plano de gestão do ruído faz parte do SGA (ver MTD 1) e inclui: <ul style="list-style-type: none"> a. Um protocolo de monitorização do ruído; b. Um protocolo de resposta às ocorrências com ruído nele identificadas, por exemplo a queixas; c. Um programa de redução do ruído destinado a identificar a(s) fonte(s), medir/estimar a exposição ao ruído, caracterizar os contributos da(s) fonte(s) e pôr em prática medidas de prevenção e/ou redução.
Plano de gestão de acidentes	O plano de gestão de acidentes faz parte do SGA (ver MTD 1); identifica os perigos associados à instalação e os riscos deles decorrentes e define medidas destinadas a gerir esses riscos. Tem em conta o inventário de poluentes presentes ou suscetíveis de estarem presentes e passíveis de terem consequências ambientais em caso de fuga. Na elaboração deste plano, pode recorrer-se, por exemplo, à metodologia de análise de modos de falha e efeitos, FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>) e/ou à metodologia de análise de modos de falha, efeitos e criticidade, FMECA (<i>Failure Mode, Effects and Criticality Analysis</i>). O plano de gestão de acidentes inclui a elaboração e aplicação de um plano de prevenção, deteção e controlo de incêndios, baseado no risco, que compreende a utilização de sistemas automáticos de deteção e aviso de incêndio e de sistemas manuais e/ou automáticos de intervenção e controlo de incêndios. O plano de prevenção, deteção e controlo de incêndios é especialmente importante para: <ul style="list-style-type: none"> — zonas de armazenamento e de pré-tratamento de resíduos; — zonas de carga dos fornos;

Técnica	Descrição
	<ul style="list-style-type: none">— sistemas elétricos de controlo;— filtros de mangas;— leitos de adsorção fixos. <p>Em particular no caso das instalações que recebem resíduos perigosos, o plano de gestão de acidentes inclui igualmente programas de formação de pessoal no que respeita a:</p> <ul style="list-style-type: none">— prevenção de explosões e de incêndios;— extinção de incêndios;— conhecimento dos riscos químicos (rotulagem, substâncias cancerígenas, toxicidade, corrosão, incêndio).