

DECISÕES

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2016/902 DA COMISSÃO

de 30 de maio de 2016

que estabelece conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para sistemas de gestão/tratamento comuns de águas residuais e efluentes gasosos no setor químico, nos termos da Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho

[notificada com o número C(2016) 3127]

(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 sobre as 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. Incumbe às autoridades competentes estabelecerem valores-limite de emissão que assegurem que, em condições normais de funcionamento, as emissões não excedem os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis estabelecidos nas conclusões MTD.
- (2) O fórum instituído pela Decisão da Comissão de 16 de maio de 2011 ⁽²⁾, constituído por representantes dos Estados-Membros, das indústrias em causa e das organizações não governamentais promotoras da proteção do ambiente, transmitiu à Comissão, em 24 de setembro de 2014, o seu parecer sobre o teor proposto do documento de referência MTD. Este parecer está à disposição do 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 sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para sistemas de gestão/tratamento comuns de águas residuais e efluentes gasosos no setor químico, constantes do anexo.

⁽¹⁾ JO L 334 de 17.12.2010, p. 17.

⁽²⁾ JO C 146 de 17.5.2011, p. 3.

Artigo 2.º

Os destinatários da presente decisão são os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 30 de maio de 2016.

Pela Comissão
Karmenu VELLA
Membro da Comissão

ANEXO

**CONCLUSÕES SOBRE AS MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (MTD) PARA SISTEMAS DE GESTÃO/
/TRATAMENTO COMUNS DE ÁGUAS RESIDUAIS E EFLUENTES GASOSOS NO SETOR QUÍMICO**

ÂMBITO

As presentes conclusões sobre as melhores técnicas disponíveis («conclusões MTD») dizem respeito às seguintes atividades especificadas no anexo I, pontos 4 e 6.11, da Diretiva 2010/75/UE:

- Ponto 4: Indústria química;
- Ponto 6.11: Tratamento realizado independentemente de águas residuais não abrangidas pela Diretiva 91/271/CEE, provenientes de uma instalação na qual se realizem atividades previstas no anexo I, ponto 4, da Diretiva 2010/75/UE.

As presentes conclusões MTD também abrangem o tratamento combinado de águas residuais de diversas proveniências, se a principal carga poluente provier de atividades previstas no anexo I, ponto 4, da Diretiva 2010/75/UE.

As presentes conclusões MTD abrangem, em especial, os seguintes aspetos:

- sistemas de gestão ambiental;
- poupança de água;
- gestão, recolha e tratamento de águas residuais;
- gestão de resíduos;
- tratamento de lamas de águas residuais, excluída a incineração;
- gestão, recolha e tratamento de efluentes gasosos;
- queima em tocha (*flare*);
- emissões difusas de compostos orgânicos voláteis (COV) para a atmosfera;
- emissões de odores;
- emissões de ruído.

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

- Produção de cloro e álcalis (CAK);
- Fabrico de produtos químicos inorgânicos de grandes volumes — indústria do amoníaco, ácidos e adubos (LVIC-AAF);
- Fabrico de produtos químicos inorgânicos de grandes volumes — produtos sólidos e outros (LVIC-S);
- Produção de especialidades químicas inorgânicas (SIC);
- Indústria dos químicos orgânicos de grandes volumes (LVOC);
- Fabrico de produtos de química orgânica fina (OFC);
- Produção de polímeros (POL);
- Emissões resultantes da armazenagem (EFS);
- Eficiência energética (ENE);
- Monitorização das emissões das instalações abrangidas pela DEI (ROM);
- Sistemas de arrefecimento industrial (ICS);

- Grandes instalações de combustão (LCP);
- Incineração de resíduos (WI);
- Tratamento de resíduos (WT);
- Efeitos económicos e conflitos ambientais (ECM).

CONSIDERAÇÕES DE CARÁTER GERAL

Melhores técnicas disponíveis

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

Salvo disposição em contrário, as presentes conclusões MTD são genericamente aplicáveis.

Valores de emissão associados às MTD

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) indicados nas presentes conclusões MTD para as emissões para a água referem-se a valores de concentração (massa das substâncias emitidas por volume de água) expressos em µg/l ou mg/l.

Salvo disposição em contrário, os VEA-MTD referem-se à média, ponderada em função do caudal, dos resultados obtidos durante um ano para amostras compostas proporcionais ao caudal correspondentes a períodos de 24 horas, colhidas com a frequência mínima estabelecida para o parâmetro em causa, nas condições normais de funcionamento. A amostragem pode ser proporcional ao tempo, desde que se demonstre que o caudal é suficientemente estável.

Calcula-se do seguinte modo a concentração média anual, ponderada em função do caudal, correspondente ao parâmetro c_w :

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

em que:

n = número de medições;

c_i = concentração média do parâmetro durante a medição i ;

q_i = caudal médio durante a medição i .

Eficiência dos tratamentos

No caso dos parâmetros carbono orgânico total (COT), da carência química de oxigénio (CQO), do azoto total (N_{total}) e do azoto inorgânico total (N_{inorg}), o cálculo da eficiência média do tratamento referida nas presentes conclusões MTD (ver o quadro 1 e o quadro 2) baseia-se nas cargas e compreende o pré-tratamento [MTD 10.c] e o tratamento final [MTD 10.d] das águas residuais.

DEFINIÇÕES

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

Termo utilizado	Definição
Nova instalação	Instalação licenciada pela primeira vez no local de implantação após a publicação das presentes conclusões MTD ou substituição total de uma instalação após a publicação das presentes conclusões MTD.
Instalação existente	Instalação que não é nova instalação.

Termo utilizado	Definição
Carência bioquímica de oxigénio (CBO ₅)	Quantidade de oxigénio necessária para a oxidação bioquímica da matéria orgânica em dióxido de carbono em cinco dias. A CBO é um indicador da concentração mássica de compostos orgânicos biodegradáveis.
Carência química de oxigénio (CQO)	Quantidade de oxigénio necessária para a oxidação total da matéria orgânica em dióxido de carbono. A CQO é um indicador da concentração mássica de compostos orgânicos.
Carbono orgânico total (COT)	Carbono orgânico total, expresso em C; inclui os compostos orgânicos.
Sólidos suspensos totais (SST)	Concentração mássica de todos os sólidos em suspensão, medida por filtração (através de filtros de fibra de vidro) e gravimetria.
Azoto total (N _{total})	Azoto total, expresso em N; inclui o amoníaco livre, o amónio (NH ₄ -N), os nitritos (NO ₂ -N), os nitratos (NO ₃ -N) e os compostos orgânicos azotados.
Azoto inorgânico total (N _{inorg})	Azoto inorgânico total, expresso em N; inclui o amoníaco livre, o amónio (NH ₄ -N), os nitritos (NO ₂ -N) e os nitratos (NO ₃ -N).
Fósforo total (P _{total})	Fósforo total, expresso em P; inclui os compostos orgânicos e inorgânicos de fósforo, dissolvidos ou ligados a partículas.
Compostos orgânicos halogenados adsorvíveis (AOX)	Compostos orgânicos halogenados adsorvíveis, expressos em Cl; inclui os compostos orgânicos clorados, bromados ou iodados adsorvíveis.
Crómio (Cr)	Crómio, expresso em Cr; inclui os compostos orgânicos e inorgânicos de crómio, dissolvidos ou ligados a partículas.
Cobre (Cu)	Cobre, expresso em Cu; inclui os compostos orgânicos e inorgânicos de cobre, dissolvidos ou ligados a partículas.
Níquel (Ni)	Níquel, expresso em Ni; inclui os compostos orgânicos e inorgânicos de níquel, dissolvidos ou ligados a partículas.
Zinco (Zn)	Zinco, expresso em Zn; inclui os compostos orgânicos e inorgânicos de zinco, dissolvidos ou ligados a partículas.
Compostos orgânicos voláteis (COV)	Compostos orgânicos voláteis, na aceção do artigo 3.º ponto 45, da Diretiva 2010/75/UE.
Emissões difusas de COV	Emissões de COV não canalizadas, resultantes de fontes superficiais (por exemplo reservatórios) ou de fontes pontuais (por exemplo flanges de tubagens).
Emissões fugitivas de COV	Emissões difusas de COV provenientes de fontes pontuais.
Queima em tocha (<i>flare</i>)	Oxidação, por chama aberta (<i>flare</i>), a alta temperatura, para queimar compostos combustíveis de efluentes gasosos provenientes de operações industriais. Este processo é sobretudo utilizado para queimar gases inflamáveis por razões de segurança ou em condições de funcionamento não rotineiras.

1 Sistemas de gestão ambiental

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

- i) compromisso das chefias, incluindo a gestão de topo.

- ii) definição, pela gestão de topo, de uma política ambiental que inclua a melhoria contínua da instalação.
- iii) planeamento e estabelecimento dos procedimentos, objetivos e metas necessários, em conjugação com planeamento financeiro e investimento.
- iv) aplicação dos procedimentos, com especial ênfase para:
 - a) estrutura e responsabilidade,
 - b) recrutamento, formação, sensibilização e competência,
 - c) comunicação,
 - d) envolvimento dos trabalhadores,
 - e) documentação,
 - f) controlo eficaz dos processos,
 - g) programas de manutenção,
 - h) preparação e capacidade de resposta em situações de emergência,
 - i) salvaguarda do cumprimento da legislação ambiental;
- v) verificação do desempenho ambiental e tomada de medidas corretivas, com especial destaque para:
 - a) monitorização e medição (ver também o documento de referência sobre os princípios gerais de monitorização (ROM));
 - b) ações preventivas e corretivas;
 - c) manutenção controlada dos registos;
 - d) auditoria independente (sempre que viável) interna ou externa, para avaliar a conformidade do SGA com as medidas programadas e se foi devidamente aplicado e mantido.
- vi) revisão do SGA, pela gestão de topo, quanto à aptidão, adequação e eficácia continuadas.
- vii) acompanhamento do desenvolvimento de tecnologias mais limpas.
- viii) consideração dos impactes ambientais decorrentes da eventual desativação da instalação, na fase de conceção de uma nova instalação e ao longo da vida útil da instalação.
- ix) realização regular de avaliações comparativas (*benchmarking*) setoriais.
- x) plano de gestão dos resíduos (cf. MTD 13).

Especificamente para as atividades do setor químico, constitui MTD a incorporação no SGA dos seguintes elementos:

- xi) em instalações/complexos industriais com múltiplos operadores, definição de acordos/contratos que definam as tarefas, responsabilidades e coordenação nos procedimentos operacionais, cometidas a cada operador para reforçar a cooperação entre eles.
- xii) inventariação das correntes de águas residuais e de efluentes gasosos (cf. MTD 2).

Em alguns casos, também fazem parte do SGA os seguintes elementos:

- xiii) plano de gestão de odores (cf. MTD 20).
- xiv) plano de gestão do ruído (cf. MTD 22).

Aplicabilidade

O âmbito (por exemplo, nível de detalhe) e a natureza do SGA (por exemplo, normalizado ou não) 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.

MTD 2. A fim de facilitar a redução das emissões para a água e para a atmosfera, bem como dos consumos de água, constitui MTD estabelecer e manter atualizado um inventário das correntes de águas residuais e de efluentes gasosos, integrado no sistema de gestão ambiental (cf. MTD 1), que incorpore os seguintes elementos:

- i) informação sobre os processos químicos de produção, incluindo:
 - a) equações das reações químicas envolvidas, evidenciando ainda os produtos secundários;
 - b) fluxogramas simplificados dos processos que evidenciem a origem das emissões;
 - c) descrição das técnicas integradas nos processos e do tratamento dos efluentes gasosos/águas residuais na origem, incluindo a eficácia dos mesmos;
- ii) informação, tão exaustiva quanto razoavelmente possível, acerca das características dos fluxos de águas residuais, nomeadamente:
 - a) valores médios e variabilidade do caudal, do pH, da temperatura e da condutividade;
 - b) valores médios de concentração e de carga dos poluentes/parâmetros relevantes e sua variabilidade (por exemplo, CQO/COT, tipos de compostos azotados, fósforo, metais, sais, compostos orgânicos específicos);
 - c) dados de biodegradabilidade [por exemplo, CBO, CBO/CQO, teste de Zahn-Wellens, potencial de inibição biológica (por exemplo, nitrificação)];
- iii) informação, tão exaustiva quanto razoavelmente possível, acerca das características das correntes gasosas, nomeadamente:
 - a) valores médios e variabilidade do caudal e da temperatura;
 - b) valores médios de concentração e de carga dos poluentes/parâmetros relevantes e sua variabilidade (por exemplo, COV, CO, NO_x, SO_x, cloro, cloreto de hidrogénio);
 - c) inflamabilidade, limites inferior e superior de explosividade, reatividade;
 - d) presença de substâncias que possam afetar o sistema de tratamento dos efluentes gasosos ou a segurança da instalação (por exemplo, oxigénio, azoto, vapor de água, poeiras).

2 Monitorização

MTD 3. No que respeita às emissões para a água identificadas no inventário de correntes de águas residuais (cf. MTD 2), constitui MTD a monitorização dos parâmetros relevantes dos processos (nomeadamente a monitorização contínua do caudal, do pH e da temperatura das águas residuais) nos pontos fundamentais (por exemplo, à entrada do pré-tratamento e à entrada do tratamento final).

MTD 4. Constitui MTD a monitorização das emissões para a água em conformidade com as normas EN com, pelo menos, a frequência a seguir indicada. 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	Norma(s)	Frequência mínima de monitorização ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Carbono orgânico total (COT) ⁽³⁾	EN 1484	Diária
Carência química de oxigénio (CQO) ⁽³⁾	Nenhuma norma EN disponível	
Sólidos suspensos totais (SST)	EN 872	
Azoto total (N _{total}) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Azoto inorgânico total (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Várias normas EN disponíveis	
Fósforo total (P _{total})	Várias normas EN disponíveis	

Substância/parâmetro		Norma(s)	Frequência mínima de monitorização ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Compostos orgânicos halogenados adsorvíveis (AOX)		EN ISO 9562	Mensal
Metais	Cr	Várias normas EN disponíveis	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Outros metais relevantes		
Toxicidade ⁽⁵⁾	Ovos de peixe (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	A decidir com base numa avaliação de risco, após caracterização
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Bactérias luminescentes (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 ou EN ISO 11348-3	
	Lentilha-de-água (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Algas	EN ISO 8692, EN ISO 10253 ou EN ISO 10710	

⁽¹⁾ As frequências de monitorização podem ser adaptadas se as séries de dados revelarem claramente uma estabilidade suficiente.

⁽²⁾ O ponto de colheita das amostras situa-se no local onde as emissões saem da instalação.

⁽³⁾ A monitorização de COT e de CQO é alternativa. É preferível monitorizar o COT, porque não exige a utilização de compostos muito tóxicos.

⁽⁴⁾ A monitorização de N_{total} ou de N_{inorg} é alternativa.

⁽⁵⁾ Pode utilizar-se uma combinação adequada destes métodos.

MTD 5. Constitui MTD a monitorização periódica das emissões difusas de COV para a atmosfera, provenientes de fontes relevantes, recorrendo a uma combinação adequada das técnicas I a III ou, no caso de serem manuseadas grandes quantidades de COV, a todas as técnicas I a III.

- I. Métodos de «inalação» («sniffing») (ou seja, com instrumentos portáteis e de acordo com a norma EN 15446), associados a curvas de correlação do equipamento principal;
- II. Métodos de imagiologia ótica de gases;
- III. Cálculos de emissões com base nos fatores de emissão, validados periodicamente por medições (por exemplo, de dois em dois anos).

No caso de serem manuseadas grandes quantidades de COV, a monitorização e a quantificação das emissões provenientes da instalação através de campanhas periódicas por meio de técnicas baseadas em absorção ótica, tais como deteção e telemetria por feixe de luz de absorção diferencial (DIAL — *differential absorption light detection and ranging*) ou fluxo de ocultação solar (SOF — *solar occultation flux*), constituem técnicas complementares úteis das técnicas I a III.

Descrição

Ver o ponto 6.2.

MTD 6. Constitui MTD a monitorização periódica das emissões de odores provenientes de fontes relevantes em conformidade com normas EN.

Descrição

As emissões podem ser monitorizadas por olfatométrica dinâmica de acordo com a norma EN 13725. Em complemento dessa monitorização, pode medir-se ou estimar-se a exposição a odores ou estimar-se o impacte destes.

Aplicabilidade

A aplicabilidade desta técnica está circunscrita aos casos em que seja previsível ou tenha sido comprovada a ocorrência de odores desagradáveis.

3 Emissões para a água

3.1. Consumos de água e produção de águas residuais

MTD 7. A fim de reduzir o consumo de água e a produção de águas residuais, constitui MTD: a redução do volume e/ou da carga poluente das correntes de águas residuais; o aumento da reutilização das águas residuais no processo produtivo; a recuperação e a reutilização de matérias-primas.

3.2. Recolha e separação de águas residuais

MTD 8. A fim de evitar a contaminação de águas não poluídas e de reduzir as emissões para a água, constitui MTD a segregação das correntes de águas não contaminadas dos fluxos de águas residuais que requerem tratamento.

Aplicabilidade

A separação de águas pluviais não contaminadas pode não ser exequível nas redes existentes de recolha de águas residuais.

MTD 9. A fim de evitar emissões não controladas para a água, constitui MTD a criação de uma capacidade de armazenamento de reserva («buffer») adequada para as águas residuais geradas fora das condições normais de funcionamento, com base numa avaliação de risco (tendo em conta, por exemplo, a natureza do poluente, os efeitos nos tratamentos ulteriores e o meio recetor), e a implementação de medidas suplementares adequadas (por exemplo, controlo, tratamento, reutilização).

Aplicabilidade

O armazenamento provisório das águas pluviais contaminadas exige uma separação que pode não ser exequível nas redes existentes de recolha de águas residuais.

3.3. Tratamento de águas residuais

MTD 10. A fim de reduzir as emissões para a água, constitui MTD a implementação de uma estratégia integrada de gestão e tratamento das águas residuais que inclua uma combinação adequada de técnicas pela ordem de prioridade indicada no quadro seguinte.

	Técnica	Descrição
a)	Técnicas integradas nos processos ⁽¹⁾	Técnicas destinadas a prevenir ou a reduzir a geração de poluentes aquáticos.
b)	Recuperação de poluentes na fonte ⁽¹⁾	Técnicas de recuperação de poluentes antes da descarga dos mesmos na rede de recolha de águas residuais.

	Técnica	Descrição
c)	Pré-tratamento das águas residuais ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Técnicas de redução dos poluentes antes do tratamento final das águas residuais. O pré-tratamento pode ser realizado na origem ou em correntes combinadas.
d)	Tratamento final das águas residuais ⁽³⁾	Tratamento final de águas residuais através de, por exemplo, tratamento preliminar e tratamento primário, tratamento biológico ou técnicas de remoção de azoto, de fósforo e/ou de sólidos finais, antes da descarga para o meio recetor.

⁽¹⁾ Estas técnicas encontram-se descritas em pormenor noutras conclusões MTD relativas à indústria química.

⁽²⁾ Cf. MTD 11.

⁽³⁾ Cf. MTD 12.

Descrição

Estratégia integrada de gestão e tratamento das águas residuais baseada no inventário de correntes de águas residuais (cf. MTD 2).

Valores de emissão associados às MTD (VEA-MTD): Ver o ponto 3.4.

MTD 11. A fim de reduzir as emissões para a água, constitui MTD o pré-tratamento, por meio de técnicas adequadas, das águas residuais que contenham poluentes que não possam ser tratados convenientemente durante o tratamento final.

Descrição

Pré-tratamento das águas residuais inserido numa estratégia integrada de gestão e tratamento das águas residuais (cf. MTD 10) e geralmente necessário pelas seguintes razões:

- proteção da instalação onde decorre o tratamento final das águas residuais (por exemplo, proteção de uma instalação de tratamento biológico de compostos inibidores ou tóxicos);
- remoção de compostos que o tratamento final não consiga tratar suficientemente (por exemplo, compostos tóxicos, compostos orgânicos pouco ou não biodegradáveis, compostos orgânicos presentes em concentrações elevadas ou metais, no tratamento biológico);
- remoção de compostos que, de outro modo, passariam para o ar a partir da rede de drenagem ou durante o tratamento final (por exemplo, compostos orgânicos halogenados voláteis, benzeno);
- remoção de compostos que tenham outros efeitos negativos (por exemplo, corrosão dos equipamentos, reações indesejadas com outras substâncias, contaminação das lamas das águas residuais).

Em geral, o pré-tratamento deve ser realizado o mais próximo possível da fonte, para evitar diluição, nomeadamente no caso dos metais. Nas situações em que apresentem características adequadas, as correntes de águas residuais podem ser segregadas e recolhidas para pré-tratamento combinado dedicado.

MTD 12. A fim de reduzir as emissões para a água, constitui MTD o recurso a uma combinação adequada de técnicas para o tratamento final de águas residuais.

Descrição

Tratamento final das águas residuais inserido numa estratégia integrada de gestão e tratamento das águas residuais (cf. MTD 10).

Exemplos de técnicas adequadas para o tratamento final de águas residuais, em função do poluente:

	Técnica ⁽¹⁾	Poluentes normalmente reduzidos	Aplicabilidade
Tratamento preliminar e tratamento primário			
a)	Equalização	Todos	Aplicabilidade geral
b)	Neutralização	Ácidos, álcalis	
c)	Separação física; por exemplo, crivos, tamisadores, desarenadores, separadores de gorduras ou tanques de decantação primários	Sólidos em suspensão, óleos/gorduras	
Tratamento biológico (tratamento secundário); por exemplo:			
d)	Processo de lamas ativadas	Compostos orgânicos biodegradáveis	Aplicabilidade geral
e)	Biorreator de membrana		
Remoção de azoto			
f)	Nitrificação/desnitrificação	Azoto total, amoníaco	A nitrificação pode não ser aplicável se a concentração de cloro for elevada (cerca de 10 g/l) e a redução desta antes da nitrificação não for justificável em termos de benefícios ambientais. Inaplicável se o tratamento final não compreender um tratamento biológico.
Remoção de fósforo			
g)	Precipitação química	Fósforo	Aplicabilidade geral
Remoção final de sólidos			
h)	Coagulação e floculação	Sólidos em suspensão	Aplicabilidade geral
i)	Decantação		
j)	Filtração (por exemplo, filtração com areia, microfiltração ou ultrafiltração)		
k)	Flutuação		

⁽¹⁾ As técnicas encontram-se descritas no ponto 6.1.

3.4. Valores de emissão associados às MTD aplicáveis às emissões para a água

Os valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (VEA-MTD) aplicáveis às emissões para a água, indicados no quadro 1, no quadro 2 e no quadro 3, dizem respeito às emissões diretas para o meio recetor provenientes:

- i) das atividades especificadas no anexo I, ponto 4, da Diretiva 2010/75/UE;
- ii) das estações de tratamento realizado independentemente de águas residuais a que se refere o anexo I, ponto 6.11, da Diretiva 2010/75/UE, se a principal carga poluente provier de atividades previstas no anexo I, ponto 4, da Diretiva 2010/75/UE;
- iii) do tratamento combinado de águas residuais de diversas proveniências, se a principal carga poluente provier de atividades previstas no anexo I, ponto 4, da Diretiva 2010/75/UE.

Os VEA-MTD aplicam-se no local onde são libertadas as emissões à saída da instalação.

Quadro 1

VEA-MTD aplicáveis a emissões diretas de COT, CQO e SST para o meio recetor

Parâmetro	VEA-MTD (média anual)	Condições
Carbono orgânico total (COT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 3,3 t/ano.
Carência química de oxigénio (CQO) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 10 t/ano.
Sólidos suspensos totais (SST)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 3,5 t/ano.

⁽¹⁾ Não se aplica um VEA-MTD à carência bioquímica de oxigénio (CBO). A título indicativo, a CBO₅ de efluentes de estações de tratamento biológico de águas residuais é geralmente ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Aplicam-se tanto o VEA-MTD referente ao COT como o VEA-MTD referente à CQO. A monitorização de COT é preferencial, uma vez que a monitorização deste parâmetro não exige a utilização de compostos muito tóxicos.

⁽³⁾ Normalmente, o limite inferior do intervalo pode ser alcançado nas situações em que o contributo de compostos orgânicos nas correntes residuais afluentes é reduzido e/ou se as águas residuais contiverem sobretudo compostos orgânicos facilmente biodegradáveis.

⁽⁴⁾ O limite superior do intervalo pode aumentar até 100 mg/l, no caso do COT, ou até 300 mg/l, no caso da CQO, ambos em média anual, se as condições seguintes estiverem preenchidas:

— Condição A: Eficiência de tratamento ≥ 90 %, em média anual (considerando simultaneamente o pré-tratamento e o tratamento final).

— Condição B: Caso se recorra a um tratamento biológico, é satisfeito pelo menos um dos seguintes critérios:

— Recurso a uma etapa de tratamento biológico de baixa carga (ou seja, ≤ 0,25 kg CQO/kg de matéria orgânica seca de lamas)

— implica CBO₅ ≤ 0,20 mg/l no efluente;

— Recurso a um processo de nitrificação.

⁽⁵⁾ O limite superior do intervalo pode não ser aplicável se as condições seguintes estiverem preenchidas:

— Condição A: Eficiência de tratamento ≥ 95 %, em média anual (considerando simultaneamente o pré-tratamento e o tratamento final).

— Condição B: Idêntica à condição B da nota ⁽⁴⁾.

— Condição C: O afluente ao tratamento final das águas residuais possui as seguintes características: COT > 2 g/l (ou CQO > 6 g/l), em média anual, e proporção elevada de compostos orgânicos refratários/recalcitrantes.

⁽⁶⁾ O limite superior do intervalo pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de metilcelulose.

⁽⁷⁾ O limite inferior do intervalo é normalmente alcançável recorrendo a sistemas de filtração (por exemplo, filtração com areia, micro-filtração, ultrafiltração, biorreator de membrana), atingindo-se o limite superior do intervalo quando se recorre unicamente a decantação.

⁽⁸⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de carbonato de sódio pelo processo Solvay ou da produção de dióxido de titânio.

Quadro 2

VEA-MTD aplicáveis a emissões diretas de nutrientes para o meio recetor

Parâmetro	VEA-MTD (média anual)	Condições
Azoto total (N_{total}) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 2,5 t/ano.
Azoto inorgânico total (N_{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 2,0 t/ano.
Fósforo total (P_{total})	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 300 kg/ano.

⁽¹⁾ Aplicam-se tanto o VEA-MTD referente ao azoto total como o VEA-MTD referente ao azoto inorgânico.

⁽²⁾ Os VEA-MTD referentes ao azoto total e ao azoto inorgânico não são aplicáveis às instalações que não disponham de tratamento biológico das águas residuais. O limite inferior do intervalo é normalmente alcançável quando o afluente à estação de tratamento biológico das águas residuais contém baixos níveis de azoto e/ou quando é possível realizar a nitrificação/desnitrificação em condições ótimas.

⁽³⁾ O limite superior do intervalo pode aumentar até 40 mg/l, para o N_{total} , ou até 35 mg/l, para o N_{inorg} , ambos em média anual, se a eficiência do tratamento for $\geq 70\%$, em média anual (considerando simultaneamente o pré-tratamento e o tratamento final).

⁽⁴⁾ O limite inferior do intervalo é normalmente alcançável quando se adiciona fósforo para melhorar o funcionamento da estação de tratamento biológico das águas residuais ou quando o fósforo provém sobretudo dos sistemas de aquecimento ou de arrefecimento. O limite superior do intervalo é normalmente alcançável quando a instalação produz compostos de fósforo.

Quadro 3

VEA-MTD aplicáveis a emissões diretas de AOX e metais para o meio recetor

Parâmetro	VEA-MTD (média anual)	Condições
Compostos orgânicos halogenados adsorvíveis (AOX)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 100 kg/ano.
Crómio (expresso em Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 2,5 kg/ano.
Cobre (expresso em Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 5,0 kg/ano.
Níquel (expresso em Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 5,0 kg/ano.
Zinco (expresso em Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	O VEA-MTD aplica-se se as emissões excederem 30 kg/ano.

⁽¹⁾ O limite inferior do intervalo é normalmente alcançável quando são utilizadas ou produzidas na instalação pequenas quantidades de compostos orgânicos halogenados.

⁽²⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de agentes de contraste iodados para raio-X, devido a cargas elevadas de compostos refratários/recalcitrantes («high refractory loads»). Este VEA-MTD pode também não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de óxido de propileno ou de epicloridrina pelo processo da cloridrina, devido às cargas elevadas.

⁽³⁾ O limite inferior do intervalo é normalmente alcançável quando são utilizadas ou produzidas na instalação pequenas quantidades do metal (ou composto metálico) correspondente.

⁽⁴⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável a efluentes inorgânicos se a principal carga poluente provier da produção de compostos inorgânicos de metais pesados.

⁽⁵⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier do processamento de grandes quantidades de matérias-primas inorgânicas sólidas contaminadas com metais (por exemplo, carbonato de sódio do processo Solvay ou dióxido de titânio).

⁽⁶⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de compostos orgânicos de crómio.

⁽⁷⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de compostos orgânicos de cobre ou da produção de monómero de cloreto de vinilo/dicloreto de etileno pelo processo de oxidação.

⁽⁸⁾ Este VEA-MTD pode não ser aplicável se a principal carga poluente provier da produção de fibras de viscosa.

A monitorização associada encontra-se descrita na MTD 4.

4. Resíduos

MTD 13. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para eliminação, constitui MTD a adoção e a aplicação, como parte integrante do sistema de gestão ambiental (cf. MTD 1), de um plano de gestão de resíduos que, por ordem de prioridade, assegure a prevenção, a preparação para reutilização, a reciclagem ou algum outro modo de valorização dos resíduos.

MTD 14. A fim de reduzir o volume de lamas de águas residuais que necessitam de tratamento ou eliminação, bem como o correspondente impacte ambiental, constitui MTD o recurso a uma das seguintes técnicas ou a uma combinação das mesmas:

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Acondicionamento	Acondicionamento químico (ou seja, adição de coagulantes e/ou de floculantes) ou térmico (ou seja, aquecimento) para melhorar as condições durante o espessamento/desidratação das lamas.	Não aplicável a lamas inorgânicas. A necessidade de acondicionamento depende das propriedades das lamas e do equipamento de espessamento/desidratação utilizado.
b)	Espessamento/desidratação	Pode efetuar-se o espessamento por decantação, centrifugação ou flutuação ou em espessadores gravíticos de cinta ou secadores rotativos. Pode efetuar-se a desidratação em filtros de prensa de placas ou de cinta.	Aplicabilidade geral
c)	Estabilização	Compreende o tratamento químico e térmico e a digestão aeróbia ou anaeróbia das lamas.	Não aplicável a lamas inorgânicas. Não aplicável se o período que decorre até tratamento final for curto.
d)	Secagem	Secagem das lamas por contacto direto ou indireto com uma fonte de calor.	Não aplicável a situações em que não está disponível calor residual ou este não pode ser utilizado.

5. Emissões para a atmosfera

5.1. Recolha de efluentes gasosos

MTD 15. A fim de facilitar a valorização de compostos e a redução das emissões para a atmosfera, constitui MTD, se exequível, o confinamento das fontes de emissão e o tratamento das emissões.

Aplicabilidade

A aplicabilidade pode ser condicionada por questões de funcionalidade/operação (acesso ao equipamento), segurança (para se evitarem concentrações próximas do limite inferior de explosividade) ou de saúde (necessidade de acesso de operadores ao recinto de confinamento).

5.2. Tratamento de efluentes gasosos

MTD 16. A fim de reduzir as emissões para a atmosfera, constitui MTD a definição de uma estratégia integrada de gestão e tratamento dos efluentes gasosos que inclua técnicas integradas nos processos e técnicas de tratamento dos efluentes gasosos.

Descrição

Estratégia integrada de gestão e tratamento dos efluentes gasosos baseada no inventário de correntes gasosas (cf. MTD 2) e que dá prioridade a técnicas integradas nos processos.

5.3. Queima em tocha (*flare*)

MTD 17. A fim de evitar as emissões para a atmosfera provenientes da queima em tocha (*flare*), constitui MTD a utilização desta técnica apenas por motivos de segurança ou em condições operacionais que não sejam de rotina (por exemplo, arranques e paragens), recorrendo a uma ou a ambas as técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Conceção adequada da instalação	Compreende a incorporação de um sistema de valorização de gases com capacidade suficiente e a utilização de válvulas de segurança de elevada estanquidade.	Aplicabilidade geral em novas instalações. Podem ser introduzidos sistemas de recuperação de gases nas instalações existentes.
b)	Gestão da instalação	Compreende manter equilibrado o sistema de gás combustível e o recurso a meios avançados de controlo dos processos.	Aplicabilidade geral

MTD 18. A fim de reduzir as emissões das tochas (*flares*) para a atmosfera quando a queima em tocha é inevitável, constitui MTD o recurso a uma ou a ambas as técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Conceção adequada dos queimadores tocha	Otimização da altura, da pressão, do apoio de vapor, ar ou gás, do tipo de queimador (confinado ou protegido) etc., para possibilitar um funcionamento fiável, sem fumos, e garantir que o excesso de gases é queimado com eficiência.	Aplicável às novas tochas. Nas instalações existentes, a aplicabilidade pode ser condicionada, devido, por exemplo, ao tempo disponível para operações de manutenção durante as paragens programadas da instalação.
b)	Monitorização e registo no âmbito da gestão da queima em tocha	Monitorização contínua do gás enviado para queima, medições do caudal de gás e estimativa de outros parâmetros (por exemplo, composição, entalpia, taxa de funcionamento («ratio of assistance»), velocidade, caudal da purga de gás, emissões poluentes (por exemplo, NO _x , CO, hidrocarbonetos, ruído)). O registo de ocorrências relacionadas com a queima compreende, em geral, estimativas/medições da composição e da quantidade do gás gerado e a duração da queima. Estes registos permitem quantificar as emissões e, potencialmente, evitar futuras ocorrências relacionadas com a queima.	Aplicabilidade geral

5.4. Emissões difusas de COV

MTD 19. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir as emissões difusas de COV para a atmosfera, constitui MTD o recurso a uma combinação das técnicas a seguir indicadas.

	Técnica	Aplicabilidade
Técnicas relacionadas com a conceção da instalação		
a)	Limitação do número de fontes de emissão potenciais	Nas instalações existentes, pode ser condicionada, devido a condicionalismos de funcionamento.
b)	Maximização dos confinamentos nos próprios processos	
c)	Escolha de equipamentos de alta segurança (cf. descrição no ponto 6.2)	
d)	Facilitação das atividades de manutenção, assegurando o acesso ao equipamento passível de fugas	

	Técnica	Aplicabilidade
<i>Técnicas relacionadas com a construção, a montagem ou a entrada em funcionamento de instalações/equipamentos</i>		
e)	Garantia de procedimentos exaustivos e bem definidos para a construção e montagem das instalações/dos equipamentos. Compreende o grau de aperto projetado para as juntas das uniões por flanges (cf. descrição no ponto 6.2).	Aplicabilidade geral
f)	Garantia de procedimentos inequívocos de arranque e de receção das instalações/dos equipamentos, consentâneos com os requisitos de projeto.	
<i>Técnicas relacionadas com o funcionamento da instalação</i>		
g)	Garantia da boa manutenção e da substituição atempada dos equipamentos	Aplicabilidade geral
h)	Recurso a um programa de deteção e reparação de fugas (« <i>Leak Detection and Repair</i> » (LDAR)) baseado na avaliação do risco (cf. descrição no ponto 6.2)	
i)	Dentro dos limites da razoabilidade, prevenção, recolha na origem e tratamento das emissões difusas de COV.	

A monitorização conexa é descrita na MTD 5.

5.5. Odores

MTD 20. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir as emissões de odores, constitui MTD o estabelecimento, a aplicação e a revisão regular, como parte integrante do sistema de gestão ambiental (cf. MTD 1), de um plano de gestão de odores que inclua os seguintes elementos:

- i) protocolo com as medidas e prazos adequados;
- ii) protocolo para a monitorização de odores;
- iii) protocolo para resposta às ocorrências de odores identificadas;
- iv) programa de prevenção e redução dos odores destinado a identificar as fontes, medir/estimar a exposição aos odores, caracterizar os contributos das fontes e pôr em prática medidas de prevenção e/ou redução.

A monitorização associada encontra-se descrita na MTD 6.

Aplicabilidade

A aplicabilidade está circunscrita aos casos em que seja previsível ou tenha sido comprovada a ocorrência de situações de desconforto provocadas por odores.

MTD 21. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir as emissões de odores provenientes da recolha e do tratamento das águas residuais e do tratamento das lamas, constitui MTD o recurso a uma das técnicas a seguir indicadas ou a uma combinação das mesmas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Mínimização dos tempos de residência	Mínimização dos tempos de residência das águas residuais e das lamas nos sistemas de recolha e armazenamento, em especial em condições anaeróbias.	Pode ser condicionada nos sistemas de recolha e armazenamento existentes.
b)	Tratamento químico	Utilização de produtos químicos para destruir ou reduzir a formação de compostos odoríferos (por exemplo, oxidação ou precipitação de sulfureto de hidrogénio).	Aplicabilidade geral
c)	Otimização do tratamento aeróbio	Pode compreender: i) controlo do teor de oxigénio, ii) manutenção frequente do sistema de arejamento, iii) utilização de oxigénio puro, iv) remoção da espuma dos tanques.	Aplicabilidade geral
d)	Confinamento	Cobertura ou confinamento das instalações de recolha e tratamento de águas residuais e de lamas, a fim de recolher os efluentes gasosos odoríferos para serem tratados.	Aplicabilidade geral
e)	Tratamento a jusante	Pode compreender: i) tratamento biológico, ii) oxidação térmica.	O tratamento biológico circunscreve-se a compostos facilmente hidrossolúveis e facilmente bioelimináveis.

5.6. Ruído

MTD 22. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir as emissões de ruído, constitui MTD o estabelecimento e a aplicação, como parte integrante do sistema de gestão ambiental (cf. MTD 1), de um plano de gestão de ruído que inclua os seguintes elementos:

- i) protocolo com as medidas e prazos adequados;
- ii) protocolo de monitorização do ruído;
- iii) protocolo de resposta às ocorrências de ruído identificadas;
- iv) programa de prevenção e redução do ruído destinado a identificar as fontes, medir/estimar a exposição ao ruído, caracterizar os contributos das fontes e pôr em prática medidas de prevenção e/ou redução.

Aplicabilidade

A aplicabilidade está circunscrita aos casos em que seja previsível ou tenha sido comprovada a ocorrência de situações de desconforto provocadas por ruídos.

MTD 23. A fim de evitar ou, se isso não for exequível, reduzir o ruído, constitui MTD o recurso a uma das técnicas a seguir indicadas ou a uma combinação das mesmas.

	Técnica	Descrição	Aplicabilidade
a)	Localização adequada dos equipamentos e dos edifícios	Aumento da distância entre o emissor e o recetor e utilização de 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	Compreendem: i) reforço da inspeção e da manutenção dos equipamentos, ii) se possível, fecho das portas e das janelas nas áreas confinadas, iii) manuseamento dos equipamentos por pessoal experiente, iv) se possível, abstenção da realização de atividades ruidosas no período noturno, v) medidas de contenção do ruído durante as operações de manutenção.	Geral
c)	Equipamento pouco ruidoso	Compreende tochas (<i>flares</i>), bombas e compressores pouco ruidosos.	Apenas a equipamento novo ou na substituição de equipamento.
d)	Equipamento de contenção do ruído	Compreende: i) redutores de ruído, ii) isolamento acústico de equipamentos, iii) confinamento do equipamento ruidoso, iv) insonorização de edifícios.	Pode ser condicionada, devido a condicionalismos de espaço (instalações existentes), de saúde e de segurança.
e)	Redução do ruído	Inserção de obstáculos entre os emissores e os recetores (por exemplo, muros de proteção, aterros e edifícios).	Apenas às instalações existentes, pois a conceção das novas instalações deve dispensar a aplicação desta técnica. No caso das instalações existentes, a inserção de obstáculos pode ser condicionada pela falta de espaço.

6. Descrição das técnicas

6.1. Tratamento de águas residuais

Técnica	Descrição
Processo de lamas ativadas	Oxidação biológica com oxigénio de substâncias orgânicas dissolvidas, utilizando o metabolismo de microrganismos. Na presença de oxigénio dissolvido (ar ou oxigénio puro injetado), os componentes orgânicos são mineralizados em dióxido de carbono e água ou transformados noutros metabolitos e em biomassa (as lamas ativadas). Mantêm-se os microrganismos em suspensão nas águas residuais e areja-se a mistura por meios mecânicos. Encaminha-se a mistura de lamas ativadas para uma instalação de separação, da qual se reciclam as lamas para o tanque de arejamento.
Nitrificação/desnitrificação	Processo em duas etapas normalmente incorporado nas estações de tratamento biológico de águas residuais. A primeira etapa é a nitrificação aeróbia, durante a qual microrganismos oxidam o amónio (NH_4^+) ao produto intermédio nitrito (NO_2^-), em seguida oxidado a nitrato (NO_3^-). Na etapa subsequente de desnitrificação anóxica, dá-se a redução química dos nitratos a azoto gasoso por ação de microrganismos.

Técnica	Descrição
Precipitação química	Conversão de poluentes dissolvidos em compostos insolúveis, por adição de precipitantes químicos. Separação subsequente do precipitado sólido, por decantação, flutuação por arejamento ou filtração. Se necessário, pode seguir-se uma microfiltração ou ultrafiltração. Precipita-se o fósforo com iões metálicos multivalentes (por exemplo, cálcio, alumínio ou ferro).
Coagulação e floculação	Utilizam-se para separar sólidos em suspensão das águas residuais, frequentemente em etapas sucessivas. Para a coagulação, adicionam-se coagulantes com carga oposta à dos sólidos em suspensão. Para a floculação, adicionam-se polímeros, que favorecem as colisões dos microflocos, gerando flocos maiores.
Equalização	Equilíbrio, recorrendo a tanques centrais, dos caudais e das cargas poluentes à entrada do tratamento final das águas residuais. Também pode ser descentralizada ou pode recorrer-se a outras técnicas, de gestão.
Filtração	Separação de sólidos das águas residuais fazendo-as passar por um meio poroso, por exemplo, filtração em leito de areia, microfiltração ou ultrafiltração.
Flutuação	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 um escumador.
Biorreator de membrana	Combinação do tratamento das lamas ativadas com filtração por membranas. Utilizam-se duas variantes: a) Ciclo de recirculação externa entre o reservatório das lamas ativadas e o módulo de membranas; b) Imersão do módulo de membranas no reservatório de lamas ativadas arejadas, sendo o efluente filtrado através de uma membrana de fibras ocas e permanecendo a biomassa no reservatório (esta variante consome menos energia e permite instalações mais compactas).
Neutralização	Ajuste do pH das águas residuais à neutralidade (aproximadamente 7), por adição de produtos químicos. Para aumentar o pH, utiliza-se normalmente hidróxido de sódio (NaOH) ou de cálcio (Ca(OH) ₂); para reduzir o pH, utiliza-se normalmente ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄), ácido clorídrico (HCl) ou dióxido de carbono (CO ₂). Durante a neutralização, algumas substâncias podem precipitar.
Decantação	Separação de partículas e matérias em suspensão, por deposição gravitacional.

6.2. Emissões difusas de COV

Técnica	Descrição
Equipamentos de alta estanquidade	Compreendem: <ul style="list-style-type: none"> — válvulas dotadas de empanques com dupla selagem, — bombas/compressores/agitadores magnéticos, — bombas/compressores/agitadores com empanques mecânicos em vez de empanques simples, — juntas empanques de alta estanquidade (por exemplo, juntas em espiral ou anelares) para aplicações críticas, — equipamento resistente à corrosão.

Técnica	Descrição
Programa de deteção e de reparação de fugas («LDAR»)	<p>Abordagem estruturada para reduzir as emissões fugitivas de COV através da deteção dos componentes com fugas e da subsequente reparação ou substituição dos mesmos. Os métodos atualmente disponíveis para a identificação de fugas são a «inalação» («sniffing» — descrito na norma EN 15446) e métodos de imagiologia ótica de gases.</p> <p>Método de «inalação»: A primeira etapa consiste na deteção, por recurso a analisadores de COV portáteis que medem a concentração adjacente aos equipamentos (utilizando, por exemplo, o método da ionização por chama ou da fotoionização). A segunda etapa consiste no confinamento do componente em causa, de forma a efetuar uma medição direta na fonte de emissões. Por vezes, esta segunda etapa é substituída pelo recurso a curvas de correlação matemática obtidas a partir de resultados estatísticos decorrentes de um número elevado de medições a componentes similares.</p> <p>Métodos de imagiologia ótica de gases: A imagiologia ótica utiliza pequenas câmaras portáteis leves que permitem a visualização em tempo real das fugas de gases, que surgem como «fumos» num gravador de vídeo juntamente com a imagem normal do componente em causa, de forma a localizar fácil e rapidamente fugas de COV significativas. Os sistemas ativos produzem uma imagem por retrodifusão de um feixe laser de infravermelhos, refletido pelo componente e pelas zonas circundantes. Os sistemas passivos baseiam-se na radiação infravermelha natural do equipamento e das suas zonas circundantes.</p>
Oxidação térmica	<p>Oxidação de compostos odoríferos e de gases combustíveis numa corrente de efluentes gasosos por aquecimento da mistura de contaminantes com ar ou oxigénio, acima da temperatura de autoignição, numa câmara de combustão, mantendo-a a alta temperatura durante tempo suficiente para completar a combustão em dióxido de carbono e água. Também é designada por «incineração», «incineração térmica» ou «combustão oxidativa».</p>
Utilização do grau de aperto projetado para as juntas das uniões por flanges	<p>Compreende:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) obtenção de juntas empanques de alta qualidade certificadas; por exemplo de acordo com a norma EN 13555, ii) cálculo da carga máxima possível dos parafusos de aperto; por exemplo de acordo com a norma EN 1591-1, iii) obtenção de equipamento de uniões por flanges qualificado, iv) supervisão do aperto dos parafusos por técnico qualificado.
Monitorização das emissões difusas de COV	<p>Os métodos de «inalação» («sniffing») e de imagiologia ótica de gases são descritos na rubrica «Programa de deteção e de reparação de fugas».</p> <p>Pode proceder-se ao rastreio e à quantificação completos das emissões da instalação por recurso a uma combinação adequada de métodos complementares: por exemplo o fluxo de ocultação solar (SOF) ou séries de ensaios LIDAR de absorção diferencial (DIAL — <i>differential absorption light detection and ranging</i>). Os resultados obtidos podem ser utilizados para avaliar tendências ao longo do tempo, cruzar dados e atualizar/validar o programa LDAR em curso.</p> <p>Fluxo de ocultação solar (SOF): Técnica baseada no registo espetrométrico e na análise por transformada de Fourier de uma banda larga de radiação infravermelha ou ultravioleta/espectro solar visível num dado itinerário geográfico, transversal à direção do vento e às plumas de COV.</p> <p>LIDAR de absorção diferencial (DIAL): Técnica de laser que utiliza o LIDAR («Light Detection and Ranging», deteção e telemetria por feixe de luz) de absorção diferencial e constitui o análogo ótico do RADAR, que se baseia em ondas de rádio. Fundamenta-se na retrodifusão de raios laser pelos aerossóis atmosféricos e na análise das propriedades espetrais da luz refletida captada com um telescópio.</p>