



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13-28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
www.abnt.org.br

Copyright© 1992,
ABNT - Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 1990

NBR 11175

Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho

Procedimento

Origem: Projeto 01:603.06-001/1988
CEET - Comissão de Estudo Especial Temporária de Meio Ambiente
CE-01:603.06 - Comissão de Estudo de Tratamento de Resíduos Sólidos
Industriais
NBR 11175 - Solid hazardous wastes - Equipment for incineration - Performance
standard - Procedure
Descriptor: Hazardous wastes
Reimpressão da NB-1265, Dez 1989

Palavra-chave: Resíduo sólido

5 páginas

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade.

2 Documento complementar

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 10004 - Resíduos sólidos - Classificação

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.6.

3.1 Incineração de resíduos sólidos

Processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

3.2 Incinerador

Qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

3.3 Principais compostos orgânicos perigosos (de um resíduo)-PCOPs

Substâncias presentes no resíduo que constam da lista-gem nº 4 da NBR 10004 e que são de difícil queima.

3.4 Teste de queima

Queima experimental antes de o incinerador entrar em operação normal ou antes de se incinerar um resíduo não especificado na licença e onde se verifica o atendimento aos padrões de desempenho especificados nesta Norma.

3.5 Produtos de combustão incompleta-PCIns

Compostos orgânicos gerados durante o processo de incineração.

3.6 Eficiência de destruição e de remoção-E_d

Relação calculada pela seguinte fórmula:

$$E_d = \frac{C_{PCOP\text{entrada}} - C_{PCOP\text{saída}}}{C_{PCOP\text{entrada}}} \cdot 100$$

Onde:

E_d = eficiência de destruição e de remoção

C_{PCOPentrada} = taxa de alimentação de PCOP na entrada do resíduo (kg/h)

C_{PCOPsaída} = taxa de saída de PCOP medida na chaminé (kg/h)

4 Condições gerais

4.1 Padrões de desempenho do incinerador

4.1.1 Resíduo

O resíduo a ser incinerado deve ser compatível com o equipamento.

4.1.2 Equipamento

4.1.2.1 Condições para equipamentos que vão operar sem teste de queima:

- a) o excesso de ar deve ser usado para garantir a eficiência de destruição e minimizar a formação de PCIns, conforme a porcentagem especificada no projeto;
- b) a temperatura mínima dos gases na saída da pós-combustão deve ser de 1200°C;
- c) o tempo mínimo de residência deve ser de 2 s, a 1200°C;
- d) a temperatura da saída da primeira câmara de combustão deve ser de 1000°C;
- e) o tempo mínimo de residência dos sólidos deve ser:
 - incinerador de forno rotativo: 30 min;
 - incinerador de câmara fixa: 60 min;
- f) deve ser mantido, no mínimo, o teor de 7% de oxigênio na chaminé.

4.1.2.2 Condições para equipamentos que vão operar com teste de queima. Os operadores que se propõem a usar outras condições operacionais que não as citadas anteriormente, por condição tecnológica de projeto ou porque os resíduos sejam diferentes daqueles especificados na sua licença, devem comprovar, em testes de queima, uma eficiência de destruição e de remoção dos PCOPs de 99,99% e para PCBs (polibifenilas cloradas) e dioxinas de 99,999%.

Notas: a) O Órgão de Controle Ambiental especifica um ou mais PCOPs, presentes no resíduo, para serem monitorados durante o teste de queima;

- b) O resultado satisfatório do teste de queima é condição necessária para a obtenção da licença.

4.1.3 Padrões de emissão

- a) HCl - 1,8 kg/h ou 99% de remoção de HCl para resíduos que contenham mais de 0,5% de Cl;

HF - 5 mg/Nm³;

CO = 100 ppm, corrigido a 7% de O₂, exceto para um intervalo inferior a 10 min, desde que não seja ultrapassado o limite superior de 500 ppm, corrigido a 7% de O₂, em qualquer período de 1 h;
- b) SO_x (medido como SO₂) - 280 mg/Nm³, corrigido a 7% de O₂;
- NO_x (medido como NO₂) - 560 mg/Nm³, corrigido a 7% de O₂.

Nota: O Órgão de Controle Ambiental pode alterar os limites estabelecidos, dependendo das condições de localização e dos padrões de qualidade do ar da região.

4.1.4 Material particulado

4.1.4.1 Material particulado total

70 mg/Nm³, corrigido a 7% de O₂.

Nota: Para áreas não saturadas em material particulado e localizadas em regiões não urbanizadas, este padrão pode ser no máximo de 180 mg/Nm³, a 7% de O₂, a critério do Órgão de Controle Ambiental.

4.1.4.2 Material particulado inorgânico

As partículas inorgânicas listadas a seguir não podem exceder, em conjunto, as concentrações no efluente gasoso, mesmo que estejam presentes diversas substâncias de uma mesma classe.

4.1.4.2.1 Classe 1

Para cádmio e seus compostos (indicados como Cd), mercúrio e seus compostos (indicados como Hg), tálio e seus compostos (indicados como Tl), e para um fluxo de massa de 1 g/h ou mais, o padrão de emissão é de 0,28 mg/Nm³. Para um fluxo de massa menor que 1 g/h, o padrão de emissão citado não se aplica.

4.1.4.2.2 Classe 2

Para arsênio e seus compostos (indicados como As), cobalto e seus compostos (indicados como Co), níquel e seus compostos (indicados como Ni), selênio e seus compostos (indicados como Se) e telúrio e seus compostos (indicados como Te), o padrão de emissão é de 1,4 mg/Nm³ para um fluxo de massa superior ou igual a 5 g/h. Para um fluxo de massa inferior a 5 g/h, o padrão de emissão citado não se aplica.

4.1.4.2.3 Classe 3

Para antimônio e seus compostos (indicados como Sb), chumbo e seus compostos (indicados como Pb), cromo e seus compostos (indicados como Cr), cianetos facilmente solúveis (indicados como Cn), fluoretos facilmente solúveis (indicados como F), cobre e seus compostos (indicados como Cu), manganês e seus compostos (indicados como Mn), platina e seus compostos (indicados como Pt), paládio e seus compostos (indicados como Pd), ródio e seus compostos (indicados como Rh), vanádio e seus compostos (indicados como V) e estanho e seus compostos (indicados como Sn), o padrão de emissão é de 7 mg/Nm³, para um fluxo de massa superior ou igual a 25 g/h. Caso o fluxo de massa seja inferior a 25 g/h, o padrão de emissão não é aplicado.

4.1.4.3 Se substâncias de classes diferentes estiverem presentes, a concentração no efluente gasoso não pode exceder 1,4 mg/Nm³, para substâncias de classes 1 e 2 (desde que o somatório das substâncias de classe 1 seja menor que 0,28 mg/Nm³); e 7 mg/Nm³ para substâncias de classes 1 e 3 (desde que o somatório das substâncias de classe 1 seja menor que 0,28 mg/Nm³), ou classes 2 e 3 (desde que o somatório das substâncias de classe 2 seja menor que 1,4 mg/Nm³).

4.1.4.4 As concentrações dadas em 4.1.4.2 e 4.1.4.3 se

referem às emissões totais do metal, independentemente de estarem na forma de vapores e particulados.

Notas: a) O Órgão de Controle Ambiental pode alterar os limites estabelecidos, dependendo das condições de localização e dos padrões de qualidade do ar da região;

b) As emissões são corrigidas da seguinte maneira:

$$E_C = \frac{14}{21 - O_M} E_M$$

Onde:

E_C = emissão corrigida para o teor de oxigênio referido

E_M = emissão medida

O_M = quantidade de oxigênio medido

5 Inspeção

5.1 Deve-se fazer monitoramento contínuo, com registrador para O_2 , CO, temperatura e taxa de alimentação de resíduos no estado líquido; para resíduos no estado sólido, a taxa de alimentação deve ser monitorada de maneira semicontínua.

5.2 O equipamento deve ser dotado de mecanismos que interrompam automaticamente a alimentação de resíduos, quando ocorrerem:

- baixa temperatura de queima;
- ausência de chama no queimador;
- queda de teor de O_2 na chaminé;
- mau funcionamento dos monitores de CO, O_2 e temperatura;
- valores de CO entre 100 e 500 ppm por mais de 10 min corridos;
- valores de CO superiores a 500 ppm, em qualquer instante;
- inexistência de depressão no incinerador;
- falta de energia elétrica ou queda brusca de tensão.

5.3 Sistemas de interrupção de queima ("interlocks")

5.3.1 Todo incinerador deve possuir um sistema automático de interrupção de queima, o qual entra em funcionamento sempre que as condições de queima não forem adequadas, ou quando houver riscos para o equipamento.

5.3.2 A planta deve possuir uma descrição do sistema, na qual constam as variáveis de acionamento, seu valor e tempo fora do padrão, e a seqüência de desligamento.

5.3.3 Este sistema deve ser acionado no mínimo por uma das condições explicitadas em 5.2.

5.4 Deve-se instalar indicador de velocidade dos gases no equipamento para avaliação do tempo de residência.

5.5 Devem-se instalar equipamentos que possibilitem analisar os parâmetros que verifiquem a eficiência dos equipamentos de controle da poluição.

5.6 As linhas de recirculação e descarga dos líquidos de lavagem devem constar de medidor de vazão.

5.7 Teste de queima

5.7.1 O plano de teste de queima deve ser apresentado ao Órgão de Controle Ambiental para aprovação e deve conter pelo menos:

- sugestão dos PCOPs a serem incinerados;
- condições operacionais a serem obedecidas no teste;
- parâmetros a serem monitorados;
- freqüência;
- métodos de análise;
- tipo e características dos amostradores;
- pontos e formas de coletas de amostras.

5.7.2 Cada condição ensaiada deve ser feita em triplicada.

5.7.3 O teste de queima deve ser realizado com o acompanhamento de técnicos do Órgão de Controle Ambiental.

5.7.4 Com base nos resultados obtidos, o operador/proprietário deve elaborar um relatório de desempenho do sistema de incineração e enviar, juntamente com todos os resultados obtidos, gráficos, tabelas, laudos de análises, etc., ao Órgão de Controle Ambiental para avaliação de desempenho do equipamento e posterior emissão da licença.

5.8 Operação

5.8.1 Requisitos gerais de Operação

- antes de adicionar resíduos perigosos ao incinerador, o operador/proprietário deve levá-lo às condições normais de operação, incluindo temperatura e fluxo de ar, combustível auxiliar ou outros meios;
- no que se refere ao armazenamento de resíduos perigosos deve ser obedecida a normalização técnica vigente;
- a freqüência de análise e registro de dioxinas, dibenzofuranos e dos PCOPs é estabelecida pelo Órgão de Controle Ambiental por ocasião do licenciamento ou aprovação do teste de queima.

5.9 Análise de resíduo

5.9.1 Um resíduo só pode ser incinerado após prévia análise pelo operador/proprietário.

5.9.2 O operador/proprietário deve possuir um plano de

análise de resíduos envolvendo, entre outras coisas, parâmetros, frequência, métodos de análise a serem utilizados, tipos de resíduos, etc.

5.9.3 Esta caracterização prévia do resíduo, para aprovação, deve ser completa abrangendo entre outras coisas:

- a) componentes tóxicos do resíduo nos termos da listagem nº 4 da NBR 10004;
- b) PCI (poder calorífico inferior), cinzas, umidade, composição elementar (carbono, hidrogênio, enxofre, halogênios e nitrogênio). Para resíduos líquidos, além dos parâmetros anteriores, sólidos em suspensão e viscosidade em função da temperatura.

Nota: Esta análise deve ser confirmada periodicamente.

5.9.4 Todo lote de resíduos a ser incinerado deve ser analisado de forma expedita, com dois objetivos:

- a) confirmar se o resíduo corresponde às características verificadas na aprovação;
- b) servir como parâmetro para fixação das condições de queima.

5.9.5 Arquivo dos resultados de análise

O operador/proprietário deve arquivar os resultados de cada análise de resíduos, ou informação documentada, no registro de operação da instalação.

5.10 Registro de operação

5.10.1 O operador/proprietário deve manter um registro dos dados de operação.

5.10.2 Os dados mínimos a serem registrados são:

- a) data de recebimento dos resíduos;
- b) data de queima;
- c) resíduos queimados com origem, quantidade e análise prévia;
- d) temperatura de queima;
- e) incidentes;
- f) combustível auxiliar;
- g) dados do monitoramento dos efluentes líquidos e gasosos.

5.10.3 O tempo mínimo de arquivamento dos dados é de três anos.

5.11 Inspeções obrigatórias

- a) o operador/proprietário deve possuir um plano de inspeção e manutenção;
- b) este plano deve incluir os equipamentos a serem inspecionados, como a inspeção é conduzida e a

sua frequência. Devem também ser descritos os programas de manutenção periódica;

- c) deve haver uma cópia do plano na instalação, que deve ser do conhecimento dos operadores;
- d) as indicações dos instrumentos relacionados à combustão e controle de emissão devem ser verificadas periodicamente, incluindo a veracidade dos dados e a condição do equipamento;
- e) devem ser inspecionados pelo menos diariamente pontos de possíveis ocorrências de vazamentos, emissões fugitivas e derramamentos. Adicionalmente, devem ser verificados diariamente também as bombas, registros, válvulas, transportadores e o nível de reservatório de líquidos;
- f) os sistemas de intertravamento, controle de emergências e alarmes devem ser verificados diariamente.

5.12 Plano de disposição de resíduos

O plano de disposição de efluentes sólidos e semi-sólidos (escória, cinzas e lamas) devem constar do projeto a ser aprovado pelo Órgão de Controle Ambiental.

5.13 Plano de treinamento de pessoal

O plano de treinamento de pessoal deve constar do projeto a ser aprovado pelo Órgão de Controle Ambiental.

5.14 Plano de emergência

5.14.1 O operador/proprietário deve elaborar um plano de emergência a ser previamente analisado e aprovado pelo Órgão de Controle, Defesa Civil/Corpo de Bombeiros e, quando aplicável, pelo Órgão de Controle Ambiental.

5.14.2 Este plano deve contemplar todos os incidentes possíveis de acontecer e as ações a serem tomadas para eliminar e/ou minimizar suas conseqüências.

5.14.3 Deve ser apresentada em conjunto, também, a análise de riscos das instalações.

5.14.4 Para incidentes previsíveis, o plano deve detalhar qual a seqüência de ações que deve ser adotada.

5.14.5 A instalação deve estar equipada e manter adequadamente todos os equipamentos necessários para atender a todas as emergências possíveis de ocorrer.

5.14.6 O plano deve apresentar lista de todo equipamento de segurança, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.

5.14.7 O plano deve indicar a pessoa que atua como coordenador das ações de emergência, indicando seus telefones e endereços.

Nota: Esta lista com telefones e endereços deve estar sempre atualizada.

5.14.8 O coordenador, lotado na própria instalação ou em local de rápido acesso, é responsável pela coordenação

de todas as medidas necessárias para o controle de casos de emergência, e pela liberação dos recursos necessários para a consecução de tal plano.

Nota: O coordenador deve estar familiarizado com o plano de emergência, as operações existentes nas instalações, e a localização e as características dos resíduos manuseados.

5.14.9 A instalação deve possuir e manter um sistema de comunicação com a Polícia, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros.

5.14.10 Apresentação do Plano de Emergência

5.14.10.1 Indicar os equipamentos, os aparelhos e os métodos utilizados na instalação para:

- a) alarme e comunicação interna;
- b) comunicação externa;
- c) controle de emergência;
 - equipamento para controle de incêndio;
 - equipamento para controle de derramamento;
 - equipamento de descontaminação;
 - outros (especificar).

5.14.10.2 Contactar os seguintes órgãos:

- a) bombeiros - endereço/telefone;
- b) órgão de controle ambiental - endereço/telefone;
- c) pronto-socorro/médicos - endereço/telefone;
- d) defesa civil/polícia - endereço/telefone.

Nota: Estes endereços e telefones devem estar fixados em um quadro, em local visível.

5.14.10.3 Listar todos os indivíduos qualificados, para em casos de emergência atuarem como coordenadores:

- a) nome e título;
- b) endereço;
- c) telefones (residência e escritório).

5.14.10.4 Listar todos os equipamentos de emergência da instalação, sua localização e fazer a descrição física de cada item.

5.14.10.5 Procedimento de emergência:

- a) indicar situações de emergência provável:
 - incêndio;
 - explosão;
 - liberdade de gases;
 - vazamentos de líquidos;
 - outros.
- b) apresentar o manual de procedimento a ser seguido em cada emergência.

5.14.11 Acesso ao plano de emergência

A instalação deve manter uma cópia do plano de emergência em local de fácil acesso, garantir que todos os seus funcionários tenham conhecimento do seu conteúdo e estejam devidamente treinados para utilizar os equipamentos de proteção individual colocados à sua disposição e cumprir as tarefas que lhes forem designadas.