



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA
Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama

ANEXO VI

Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de refinarias de petróleo
29 e 30 de novembro de 2010
Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Avenida Venezuela 110, Saúde - Rio de Janeiro/RJ

Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de refinarias de petróleo

1. Ficam aqui definidos os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados nos seguintes processos de refinarias de petróleo:

- a) Fornos e caldeiras queimando gás de refinaria;
- b) Unidades de craqueamento catalítico;
- c) Unidades de recuperação de enxofre;
- d) Conversores de amônia a nitrogênio.

2. Para aplicação deste anexo devem ser consideradas as seguintes definições dos termos:

- a) Gás de refinaria: corrente de gás combustível gerada em processos de refino de petróleo usada como combustível em fornos e caldeiras;
- b) Conversor de amônia: equipamento de combustão que trata a corrente de gás amoniacal oriunda da unidade de tratamento de águas ácidas, convertendo a amônia a nitrogênio;
- c) Unidade de águas ácidas: unidade de tratamento de águas residuais de processo de refino cujo objetivo é a remoção de sulfetos e amônia destas correntes;
- d) Unidade de recuperação de enxofre - URE: unidade cujo objetivo é tratar correntes de gases ácidos residuais de processos de refino, convertendo compostos sulfurados presentes nestas correntes em enxofre;
- e) Unidades de craqueamento catalítico fluido - UFCC: unidades de processo de refino que, usando calor, pressão e catalisadores, convertem correntes de hidrocarbonetos maiores em hidrocarbonetos menores e mais leves.

3. Ficam estabelecidos os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados em processos de refinarias de petróleo conforme os itens a seguir, discriminados por tipo de fonte:

3.1. Fornos e caldeiras queimando gás de refinaria.

| Potência térmica nominal (MW) | MP ⁽¹⁾ | SOx (1)(como SO ₂) |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Menor que 10 | 150 | 70 |
| Entre 10 e 70 | 125 | 70 |
| Maior que 70 | 50 | 70 |

(1) As concentrações devem ser expressas em mg/Nm³, em base seca e a 3% de oxigênio.

3.1.1. O limite de emissão de MP entra em vigor na data de publicação desta Resolução.

3.1.2. O prazo máximo para atendimento ao limite de emissão de SOx é de 10 anos a partir da publicação

desta Resolução.

3.1.3. Os limites de emissão de NOx e os respectivos prazos de atendimento serão os mesmos da queima de gás natural. (observar ANEXO II)

3.2. Unidade de craqueamento catalítico - Caldeiras de monóxido de carbono ou recuperadoras dos gases dos regeneradores.

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| MP ⁽¹⁾ a 8% O ₂ | SOx ⁽¹⁾ (como SO ₂) a 3% O ₂ | NOx ⁽¹⁾ (como NO ₂) a 3% O ₂ |
| 75 ⁽²⁾ | 1.200 | 600 |

(1) As concentrações devem ser expressas em mg/Nm³, em base seca e na concentração de oxigênio especificada para cada poluente.

(2) Não sendo contabilizada a massa de sulfato.

3.2.1. O limite de emissão de SOx entra em vigor na data de publicação desta Resolução.

3.2.2. O prazo máximo para atendimento aos limites de emissão de MP e NOx é de 10 anos a partir da publicação desta Resolução.

3.3. Unidade de recuperação de enxofre - URE.

As UREs devem atender durante todo o seu ciclo de vida eficiência de recuperação mínima de enxofre, de acordo com a tabela a seguir.

| | | |
|---|--------------------|--------------------|
| | URE com 2 estágios | URE com 3 estágios |
| Eficiência de recuperação mínima de enxofre | 94% | 96,00% |

3.3.1. UREs com capacidade de produção menor que 15 t/dia que não estejam instaladas em refinarias, devem ser submetidas a limites específicos estabelecidos pelo órgão ambiental licenciador.

3.3.2. O prazo máximo para atendimento aos valores de eficiência de recuperação de enxofre é de 10 (dez) anos a partir da publicação desta Resolução.

3.3.3. Para a verificação do atendimento à eficiência estabelecida, cada unidade deverá calcular a sua Taxa Máxima de Emissão (TE SOx), utilizando a fórmula a seguir, devendo comprovar o atendimento à TE SOx mediante amostragem em chaminé.

$$TE\ SOx = 2SP * [(100 - Ef)/Ef]$$

Sendo:

TE SOx = taxa máxima de emissão da URE (massa de SOx, expressa como SO₂/período de tempo);

SP = taxa de produção de enxofre (S) prevista para a unidade (massa de enxofre produzido/período de tempo);

Ef = 96% - Eficiência de recuperação de enxofre requerida para URE de 3 estágios ou 94% para URE de 2 estágios;

2 = fator de conversão de S para SO₂ obtido de [PM SO₂/PM S];

Exemplo: URE de 3 estágios licenciada para produzir 50 t/dia de S;

O limite de emissão expresso em SO₂ é:

Taxa de Emissão Máxima = 2 x 50 (t/dia) x [(100 - 96)/96] 4,17 t/dia de SOx;

3.3.4. As unidades devem dispor de equipamentos e procedimentos que permitam o acompanhamento da eficiência da Unidade, devendo instalar no prazo estabelecido acima analisadores de relação H₂S/SOx no gás residual.

3.4. Conversor de amônia.

| | |
|------------------------------------|---|
| Eficiência de destruição de amônia | NOx (expresso como NO ₂) Base seca - 1% de O ₂ |
| 98% | 720 mg/Nm ³ |

3.4.1. A taxa de emissão de SO_x deve ser calculada em função da carga de H₂S da unidade de águas ácidas que alimenta o conversor, portanto, o limite de emissão de SO_x deve ser definido pelo órgão ambiental licenciador.

3.4.2. As unidades de águas ácidas que contêm duas torres de esgotamento deverão ser adaptadas para enviar pelo menos 90% da carga de entrada do H₂S para a URE em um prazo máximo de 10 (dez) anos a partir da data de publicação desta Resolução.

3.4.3. O limite de emissão de NO_x e da taxa de destruição de amônia entram em vigor na data de publicação desta Resolução.

4. Combustão mista.

Instalações de combustão mista, ou seja, que utilizem simultaneamente dois ou mais combustíveis, deverão ter limites de emissão diferenciados, obtidos a partir da média ponderada dos limites máximos de emissão em relação às potências térmicas, calculados da seguinte forma:

$$LEt = \frac{\sum_1^N LE \times C \times PCI}{\sum_1^N C \times PCI},$$

Sendo:

LE: é o limite de emissão de cada combustível utilizado;

LEt: é o limite de emissão para a instalação mista;

C: é o consumo de cada combustível utilizado;

PCI: é o poder calorífico inferior de cada combustível utilizado.

5. Em teste de avaliação dos equipamentos, o atendimento aos padrões deverá ser verificado nas condições de plena carga, conforme estabelecido pelo órgão ambiental licenciador.

6. Na avaliação periódica, o atendimento aos limites estabelecidos poderá ser verificado em condições típicas de operação, a critério do órgão ambiental licenciador.

7. As atividades ou fontes emissoras de poluentes deverão, quando da realização da amostragem, contar com a estrutura necessária e/ou determinação direta de poluentes em dutos e chaminés, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador.

8. Na ocorrência de duas ou mais fontes cujo lançamento final seja efetuado em duto ou chaminé comum, as medições devem ser feitas individualmente.

8.1. Quando houver impossibilidade de realização de medições individuais, de acordo com a metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador, estas poderão ser efetuadas no duto ou

chaminé comum e os limites de emissão devem ser ponderados individualmente com as respectivas potências térmicas nominais das fontes em questão para o cálculo do novo limite de emissão resultante, conforme o exemplo a seguir:

$$LE_{res} = \frac{\sum_{1}^{N} PN_n * LE_n}{\sum_{1}^{N} PN_n},$$

Sendo:

LE_{res} = limite de emissão resultante;

PN = potência térmica nominal;

LE = limite de emissão individual.

Exemplo:

Caldeira 1 - potência térmica nominal = 5 MW e LE = 300 mg/Nm³ para MP

Caldeira 2 - potência térmica nominal = 35 MW e LE = 250 mg/Nm³ para MP

$$LE_{res} = \frac{5 * 300 + 35 * 250}{5 + 35} = 256,3 \text{ mg/Nm}^3$$

9. Em função das características locais da área de influência da fonte poluidora sobre a qualidade do ar, o órgão ambiental licenciador poderá estabelecer limites de emissão mais restritivos, inclusive considerando a alternativa de utilização de combustíveis com menor potencial poluidor.