



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

ANEXO VI  
48 CTCQA

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 processos de refinarias de petróleo, para fontes instaladas ou com licença de instalação requerida antes de 2 de janeiro de 2007, conforme listados a seguir:

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

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

- a) 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;
- b) gás de refinaria: corrente de gás combustível gerada em processos de refino de petróleo usada como combustível em fornos e caldeiras;
- 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) 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;
- e) 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.

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. **PADRONIZAR TABELA**

Potência térmica nominal (MW)	MP <sup>(1)</sup>	SOx (1)(como SO <sub>2</sub> )
Menor que 10	150	70
Entre 10 e 70	125	70
Maior que 70	50	70

(1) As concentrações devem ser expressas em mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca a 3% de oxigênio.

3.1.1. Os limites de emissão de NOx serão os mesmos da queima de gás natural, conforme definido no Anexo II desta Resolução.

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

MP <sup>(1)</sup> a 8% O <sub>2</sub>	SOx <sup>(1)</sup> (como SO <sub>2</sub> ) a 3% O <sub>2</sub>	NOx <sup>(1)</sup> (como NO <sub>2</sub> ) a 3% O <sub>2</sub>
75 <sup>(2)</sup>	1.200	600

(1) As concentrações devem ser expressas em mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e na concentração de oxigênio especificada para cada poluente.

(2) Não sendo contabilizada a massa de sulfato.

**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.** 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 SO<sub>2</sub>/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 SO<sub>2</sub> obtido de [PM SO<sub>2</sub>/PM S];

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

O limite de emissão expresso em SO<sub>2</sub> é:

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

**3.3.3.** 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 H<sub>2</sub>S/SOx no gás residual.

**3.4. Conversor de amônia.**

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

**3.4.1.** A taxa de emissão de SOx deve ser calculada em função da carga de H<sub>2</sub>S da unidade de águas ácidas que alimenta o conversor, portanto, o limite de emissão de SOx deve ser definido pelo órgão ambiental licenciador.

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

5.1. 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<sub>res</sub> = 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/Nm<sup>3</sup> para MP

Caldeira 2 - potência térmica nominal = 35 MW e LE = 250 mg/Nm<sup>3</sup> para MP

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

6. Deverá ser comprovado o atendimento aos limites de emissão estabelecidos neste anexo para os processos de refinarias de petróleo, conforme a seguir:

6.1 Para fornos e caldeiras a gás de refinaria:

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

6.1.2. O prazo máximo para atendimento ao limite de emissão de SO<sub>x</sub> é de 10 (dez) anos a partir da publicação desta Resolução.

6.1.3. Os prazos de atendimento para os limites de emissão de NO<sub>x</sub> serão os mesmos da queima de gás natural, conforme definido no Anexo II desta Resolução.

6.2 Para unidades de craqueamento catalítico:

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

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

6.3 Para unidades de recuperação de enxofre:

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

6.4 Para conversores de amônia a nitrogênio:

6.4.2. As unidades de águas ácidas que contêm duas torres de esgotamento deverão ser adaptadas para enviar pelo menos 90% da carga de entrada do H<sub>2</sub>S para a URE em um prazo máximo de 10 (dez) anos a partir da data de publicação desta Resolução.

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