



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

ANEXO X

29 e 30 de novembro de 2010
Instituto Estadual de Meio Ambiente - INEA
Avenida Venezuela 110 Saúde, Rio de Janeiro RJ

Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de fornos de fusão de vidro

1. Ficam aqui definidos Limites de Emissão para Poluentes Atmosféricos de Fornos de Fusão de Vidro.

1.1. Excetua-se os Fornos de Fusão de Vidro cujo vidro fundido é removido manualmente, e aqueles com capacidades nominais de produção inferiores a 8 t/d (oito toneladas por dia), que deverão adotar, de acordo com o órgão ambiental licenciador, as melhores práticas disponíveis de processo, operação e manutenção para minimizar as emissões atmosféricas.

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

2.1. Receita Soda-Cal: origina produtos dos tipos recipientes de vidro, tecido de fibra de vidro e outros artigos de vidro, soprados e/ou prensados e vidro plano. Apresenta a seguinte proporção em peso: de 60 a 75% de SiO₂, de 10 a 17% de R₂O total (ex.: Na₂O, K₂O), de 8 a 20% de RO total (ex.: CaO, MgO) que não inclui PbO, de 0 a 8% de R₂O₃ total (ex.: Al₂O₃), e de 1 a 5% de outros óxidos;

2.2. Receita Borossilicato: origina produtos do tipo artigos de vidro, soprados e/ou prensados. Apresenta a seguinte proporção em peso: de 60 a 80% de SiO₂, de 4 a 10% de R₂O total (ex.: Na₂O, K₂O), de 5 a 35% de óxidos de boro, e de 0 a 13% de outros óxidos;

2.3. Receita Chumbo: origina produtos do tipo artigos de vidro, soprados e/ou prensados. Apresenta a seguinte Proporção em peso: de 50 a 60% de SiO₂, de 18 a 35% de óxidos de chumbo, de 5 a 20% de R₂O total (ex.: Na₂O, K₂O), de 0 a 8% de R₂O₃ total (ex.: Al₂O₃), de 0 a 15% de RO total (ex.: CaO, MgO), que não inclui PbO e de 5 a 10% de outros óxidos.

2.4. Outras Receitas: originam produtos do tipo artigos de vidro, soprados e/ou prensados, incluindo receitas de opal e fluoreto.

2.5. Forno de Fusão de Vidro: compreende um recipiente refratário no qual matérias-primas são carregadas, fundidas em altas temperaturas, refinadas e condicionadas para produzir vidro fundido. A unidade inclui fundações, superestrutura e paredes retentoras, sistemas de carregamento de matérias-primas, trocadores de calor, sistema de resfriamento, sistema de exaustão, alvenaria de refratário, equipamento de fornecimento de combustível e reforço elétrico do aquecimento, sistemas e instrumentação de controle integrado e apêndices para condicionar e distribuir o vidro fundido para fabricar produtos.

2.6. Vidro Doméstico: compreende utensílios de mesa, cozinha, decoração e acessórios (ex: copos, xícaras, pratos, tigelas, formas, panelas, vasos e ornamentos).

2.7. Vidro Plano: compreende vidro plano flotado (float) e impresso, beneficiado ou não, para uso nas indústrias: Automotiva, de Construção Civil, de Eletrodomésticos, e Moveleira.

2.8. Vidro de Embalagem: compreende garrafas para bebidas, potes para indústria alimentícia e frascos para produtos cosméticos e farmacêuticos.

2.9. Vidros Especiais (incluindo técnicos): compreendendo lâmpadas, fibras de vidro isolantes e isoladores elétricos;

2.10. Reconstrução do forno de fusão de vidro significa a substituição a frio, com a paralisação do forno e troca das partes danificadas e/ou desgastadas, incluindo substituição dos refratários do fundo, paredes laterais e teto do recipiente de fusão; substituição dos refratários no trocador de calor; e substituição das

porções refratárias do sistema de condicionamento e distribuição do vidro fundido;

2.11. Manutenção ou reforma a quente ou a frio do forno de fusão de vidro, respectivamente sem paralisação ou com paralisação do forno, significa o reparo de refratários danificados; a modificação ou troca de queimadores; o conserto de equipamentos de controle de emissões atmosféricas, incluindo a substituição de dispositivos ou de partes dos mesmos e outros serviços mecânicos, eletro-eletrônicos e hidráulicos.

2.12. Não se inclui nos itens 2.10 e 2.11 aumento da capacidade produtiva.

3. Ficam estabelecidos na tabela abaixo os seguintes Limites de Emissões Atmosféricas provenientes de Fornos de Fusão de Vidro

Tabela: Limites Máximos de Emissão (L.M.E)

Tipo	Classificação	(kg/tvf)
Particulado	Receita Soda-Cal	0,4
	Receita Borosilicato	0,8
	Receita Chumbo e outras	não aplicável
NO _x	Vidro Claro (Incolor) ⁽²⁾	
	Doméstico	4,5
	Plano	4,3
	Embalagem	3,2
	Especial: lâmpadas	4,5
	Especial: fibras de vidro isolantes e isoladores elétricos	4,5
	Vidro Colorido ⁽³⁾	
	Doméstico	7,5
	Plano	6,7
Embalagem	5,4	
SO _x	Combustível: Gás Natural	1,4
	Combustível: Óleo Combustível	5

(1) (Kg/tvf) = quilograma por tonelada de vidro fundido;

(2) Não inclui vidros incolores com receitas que contém nitratos em concentrações iguais ou superiores a 1%;

(3) Inclui vidros incolores com receitas que contém nitratos em concentrações iguais ou superiores a 1%.

3.1. Em teste de desempenho (no caso da primeira amostragem no forno), o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga. Esta condição não se faz necessária para as demais amostragens;

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

4. As emissões atmosféricas deverão ser realizadas através de dutos ou chaminés, cujo projeto deve levar em consideração as edificações do entorno à fonte emissora e os padrões de qualidade do ar estabelecidos.

5. Durante a Manutenção Preventiva dos Sistemas de Controle de Poluição do Ar implantados nos Fornos de Fusão de Vidro, não será obrigatório o atendimento aos limites máximos estabelecidos desde que devidamente autorizados pelo órgão ambiental licenciador.

5.1. A manutenção preventiva em cada semestre do ano não deverá exceder 10 (dez) dias corridos;

5.2. A manutenção preventiva deve ser conduzida de maneira consistente adotando-se boas práticas de controle de poluição do ar para minimizar as emissões;

5.3. O órgão licenciador deverá ser avisado 30 (trinta) dias antes do início da manutenção preventiva semestral.

6. No caso de produção de vidros incolores e coloridos no mesmo forno deverá ser comprovado o atendimento para as duas situações;

7. No caso de utilização concomitante de gás e óleo combustível em fornos de fusão de vidro, tendo em vista os limites máximos estabelecidos ou acordados para queima de gás, poderão ser alterados através:

7.1. No caso de emissões de MP, através da **Fórmula 1** a seguir:

Fórmula 1: $LE_f = LE_i [1,3 (F_d) + (A)]$, onde:

LE_f – Limite de Emissão final, em kg/tvf

LE_i – Limite de Emissão inicial estabelecido ou acordado para uso só de gás, em kg/tvf

F_d – Fração decimal entre o valor de aquecimento do combustível líquido e o valor total de aquecimento do novo combustível (gás + líquido), queimado no forno de fusão de vidro, em joule/joules (j/j), calculado pela **Fórmula 2**.

$A = (1 - F_d)$

Fórmula 2: $F_d = (H_i L) / (H_i L + H_g G)$, onde:

H_i – Poder Calorífico Superior do combustível líquido, em j/kg

H_g – Poder Calorífico Superior do combustível gasoso, em j/kg

L – Quantidade de combustível líquido queimado, kg/hr

G – Quantidade de combustível gasoso queimado, kg/hr

7.2. No caso de emissões de SOx, através da **Fórmula 3** a seguir:

Fórmula 3: $LE_f = \frac{500 - 3,5P}{100}$ onde:

100

LE_f – Limite de Emissão final, em kg/tvf

P_g – Porcentagem de gás utilizado (%)

8. O atendimento dos limites máximos de emissão estabelecidos neste anexo, se dará quando das reconstruções dos fornos de fusão de vidro existentes no prazo máximo de 10 anos após a publicação desta Resolução;

8.1. Excetuam-se os limites máximos de emissão estabelecidos para SOx cujo atendimento se dará na data da publicação desta Resolução.