

## RESOLUÇÃO N° 016/2014 - SEMA

**O Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei n° 10.066, de 27.07.92, Lei n° 11.352, de 13.02.96, Lei n° 8.485, de 03.06.87, Decreto n° 2954, de 14.11.00 e Decreto n° 4514, de 23.07.01 e 6358 de 30.03.06,

Considerando o disposto na Lei Estadual n.º 7.109, de 17 de janeiro de 1979 e no seu Regulamento baixado pelo Decreto Estadual n.º 857, de 10 de julho de 1979, na Lei Estadual n.º 10.233, de 28 de dezembro de 1992, na Lei Estadual n.º 11.054, de 11 de agosto de 1995 e ainda, o contido na Lei Estadual n.º 13.806, de 30 de setembro de 2002, bem como o disposto, na Lei Federal n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, na Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 e no seu Regulamento baixado pelo Decreto Federal n.º 99.274, de 06 de junho de 1990, e demais normas pertinentes, em especial, as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA sob n.ºs 005, de 15 de junho de 1989 e 003, de 28 de junho de 1990;

Considerando os objetivos institucionais do Instituto Ambiental do Paraná – IAP estabelecidos na Lei Estadual n.º 10.066, de 27 de julho de 1992 (com as alterações da Lei Estadual n.º 11.352, de 13 de fevereiro de 1996);

Considerando a necessidade de dar efetividade ao “princípio da prevenção” consagrado na Política Nacional do Meio Ambiente (artigo 2º, incisos I, IV e IX da Lei Federal n.º 6.938/81) e na Declaração do Rio de Janeiro de 1992 (Princípio n.º 15);

Considerando o progressivo e decorrente aumento da poluição atmosférica principalmente nas regiões metropolitanas; seus reflexos negativos sobre a sociedade, a economia e o meio ambiente; as perspectivas de continuidade destas condições;

Considerando a necessidade de se estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar;

Considerando a necessidade de estabelecer padrões objetivando o controle da poluição atmosférica, a fim de que o Instituto Ambiental do Paraná - IAP, possa atuar com maior efetividade no que diz respeito à proteção do meio ambiente no território estadual, e,

Considerando a experiência adquirida na implementação da Resolução 054/06-SEMA e a necessidade de sua revisão.

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Definir critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura, pelo estabelecimento de:

- I - padrões de emissão e critérios de atendimento para fontes industriais, comerciais e de serviços;
- II - padrões de condicionamento;
- III - metodologias a serem utilizadas para determinação de emissões.

com vistas a:

- I - melhoria na qualidade do ar;
- II - não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

Parágrafo único. Os padrões de emissão desta Resolução não se aplicam às fontes novas quando para estas existirem limites mais rigorosos estabelecidos pela legislação federal.

**TÍTULO I**  
**DAS DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A EMISSÕES ATMOSFÉRICAS**  
**DEFINIÇÕES E CONCEITOS**

**Art. 2º** Para os efeitos desta Resolução, são estabelecidas as seguintes definições e conceitos básicos:

I - **Área superficial total:** área calculada com base na superfície revestida por eletroforese e na superfície de quaisquer componentes adicionados nas diversas fases do processo e revestidos com o mesmo material que o produto em causa, ou superfície total do produto revestido na instalação;

II - **Atmosfera:** é a camada prevalentemente gasosa que envolve a Terra, onde se processam as *mudanças climáticas*, seja por causas naturais, seja por causas ou intervenções antrópicas;

III - **CAS (Chemical Abstract Service):** numeração internacional de informações sobre produtos químicos;

IV - **Combustão externa:** processo de queima realizado em qualquer forno ou caldeira cujos produtos de combustão não entram em contato direto com o material ou produto processado;

V - **Combustão não externa:** processo de queima realizado em qualquer forno ou caldeira cujos produtos de combustão entram em contato direto com o material ou produto processado. (proposta de definição);

VI - **Compostos Orgânicos Voláteis (COV) ou Volatile Organic Compounds (VOC):** – compostos orgânicos voláteis: compostos orgânicos que possuem ponto de ebulição de até 130°C na pressão atmosférica e podem contribuir na formação dos oxidantes fotoquímicos;

VII - **Capacidade Nominal:** condição máxima de operação da unidade de geração de calor para o qual o equipamento foi projetado;

VIII - **Capacidade Licenciada:** condição máxima de operação da unidade de geração de calor, licenciada pelo Órgão Ambiental;

IX - **Condição referencial de Oxigênio:** referência de diluição dos efluentes gasosos com excesso de ar. Como esta diluição influencia diretamente a concentração dos poluentes, faz-se necessário para os processos de combustão definir uma referência de diluição, junto com os padrões de emissão, já que nestes processos o excesso de ar é um parâmetro variável;

X - **Derivados de madeira:** derivados de madeira em forma de lenha, cavacos, carvão vegetal, serragem, pó de lixamento, casca, aglomerado, compensado ou MDF e assemelhados, que não tenham sido tratados com produtos halogenados, revestidos com produtos polimerizados, tintas ou outros revestimentos;

XI - **Derivados primários de cal e calcário:** cal e calcário pelotizado ou compactado, brita, areia artificial, pó de pedra, pastas, cal fino, argamassas, cal pintura, dentre outros;

XII - **Emissão:** lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, ou de energia, efetuado por uma fonte potencialmente poluidora do ar;

XIII - **Emissão fugitiva:** lançamento no ar atmosférico de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, ou de energia, efetuado por uma fonte potencialmente poluidora do ar sem passar primeiro por algum chaminé ou duto projetados para dirigir ou controlar seu fluxo;

**XIV - Episódio crítico de poluição atmosférica:** ocorrência de elevadas concentrações de um ou mais poluentes na atmosfera, resultante de condições meteorológicas desfavoráveis;

**XV - Fonte estacionária ou fixa:** qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial, em local fixo, que possa liberar ou emitir matéria ou energia para a atmosfera;

**XVI - Fonte existente:** fonte fixa instalada ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007;

**XVII - Fonte nova:** fonte fixa instalada ou com pedido de licença de instalação depois de 02 de janeiro de 2007;

**XVIII - Fonte evaporativa:** qualquer emissão proveniente dos tanques de armazenamento de combustíveis e/ou produtos químicos em tanques;

**XIX - Fonte industrial, comercial e de serviços:** qualquer instalação, equipamento ou processo que, por seu tamanho, não se enquadra como de porte artesanal ou doméstico;

**XX - Fonte móvel:** qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial em movimento, que libere ou emita matéria ou energia para a atmosfera;

**XXI - Fonte pontual:** qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial, estacionário, que libere ou emita matéria ou energia para a atmosfera de forma concentrada em ponto geográfico específico e bem delimitado em seu alcance;

**XXII - Fonte potencialmente poluidora do ar:** qualquer instalação, equipamento ou processo natural ou artificial que *possa* liberar ou emitir matéria ou energia para a atmosfera, de forma a causar poluição atmosférica;

**XXIII - Fumaça:** partículas emitidas para a atmosfera, geradas principalmente nos processos de combustão, intencionais ou não, e detectadas pelo método da reflectância ou método equivalente;

**XXIV - Limites de emissão:** valores de emissão permissíveis constantes na licença ambiental de fontes potencialmente poluidoras e que, no mínimo, atendam aos padrões de emissão;

**XXV - Material particulado:** todo e qualquer material sólido ou líquido, em mistura gasosa, que se mantém neste estado na temperatura do meio filtrante, estabelecida pelo método adotado;

**XXVI - MDF (Medium Density Fiberboard):** Placa de fibra de madeira de média densidade;

**XXVII - MDP (Medium Density Particle Board):** Placa de aglomerado de partículas de madeira de média densidade;

**XXVIII - Monitoramento contínuo:** análise e registro de um ou mais parâmetros sempre que a instalação estiver em operação;

**XXIX - Monitoramento periódico:** análise e registro de um ou mais parâmetros em determinados intervalos de tempo;

**XXX - NO<sub>x</sub>:** soma dos Óxidos de Nitrogênio NO + NO<sub>2</sub>, expresso como NO<sub>2</sub>;

**XXXI - Padrões de Condicionamento de Fontes:** condições técnicas de implantação ou de operação que deverão ser observadas pelas fontes potenciais de poluição atmosférica;

**XXXII - Padrões de Emissão:** valores máximos de emissão permissíveis de serem lançados na atmosfera por fontes potencialmente poluidoras. Se não especificado diferente, o padrão de emissão é expresso em forma de uma concentração gravimétrica (mg/Nm<sup>3</sup>) e se refere às condições 1013 mbar, 0°C e base seca. Se é definida a condição referencial de Oxigênio, a fórmula para converter a concentração medida para condição referencial de Oxigênio a ser utilizada é apresentada abaixo, não sendo aplicável quando ocorrer à injeção de oxigênio puro no processo:

$$c_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \cdot c_M$$

onde:

$c_R$ : concentração corrigida para condições referenciais em mg/Nm<sup>3</sup> ou ppmv.

$O_R$ : concentração referencial de Oxigênio em % por volume.

$O_M$ : concentração medida de Oxigênio em % por volume.

$c_M$ : concentração medida em mg/Nm<sup>3</sup> ou ppmv.

**XXXIII - Padrão de Qualidade do Ar:** máximo valor permitido de um nível médio de concentração, em uma duração específica de tempo, estabelecido para um certo poluente na atmosfera;

**XXXIV - Padrões Primários de Qualidade do Ar:** *valores-limites* de concentrações de poluentes na atmosfera, estabelecidos com o objetivo de proteger a saúde humana;

**XXXV - Padrões Secundários de Qualidade do Ar:** *valores-limites* de concentração de poluentes na atmosfera, abaixo dos quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o *bem-estar* da população, assim como o mínimo dano à biota, ao patrimônio físico, aos materiais e ao meio ambiente em geral;

XXXVI - **Partículas Inaláveis:** representa a fração das partículas totais em suspensão que apresentam diâmetro aerodinâmico equivalente, igual a 10 (dez) micrômetros ou menor;

XXXVII - **Partículas Totais em Suspensão:** representa a totalidade das partículas sólidas ou líquidas presentes na atmosfera, e que possam ser coletadas pelo Amostrador de Grandes Volumes ou método equivalente;

XXXVIII - **PCOP (principal composto orgânico perigoso):** Substância orgânica perigosa de difícil destruição térmica cuja seleção deverá ser baseada no grau de dificuldade de destruição de constituintes orgânicos do resíduo, sua toxicidade e concentração no resíduo;

XXXIX - **Plena carga:** condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada;

XL - **Poluente atmosférico:** qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa ou de energia que, presente na atmosfera, cause ou possa causar poluição atmosférica;

XLI - **Poluição atmosférica:** degradação da qualidade da atmosfera resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energias em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

XLII - **Ponto de Emissão:** uma chaminé ou duto projetado para dirigir ou controlar o fluxo de emissão para a atmosfera;

XLIII - **Potência térmica nominal:** condição máxima de operação da unidade de geração de calor para o qual o equipamento foi projetado, determinado em termos de potência térmica, com base no Poder Calorífico Inferior - PCI -, calculado a partir da multiplicação do PCI do combustível pela quantidade máxima de combustível queimada por unidade de tempo;

**XLIV - Solvente orgânico:** qualquer substância orgânica que, sozinha ou combinada com outros agentes, seja utilizada sem sofrer alteração química para dissolver matérias-primas, produtos ou resíduos, ou como agente de limpeza para dissolver a sujeira, como dissolvente, como meio de dispersão, para o ajustamento da viscosidade ou da tensão superficial, como plastificante ou como conservante;

**XLV - SO<sub>x</sub>:** soma dos Óxidos de Enxofre SO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub>, expresso como SO<sub>2</sub>;

**XLVI - Substâncias orgânicas:** todos os compostos que contenham pelo menos o elemento carbono e um ou mais dos seguintes elementos: hidrogênio, halogênios, oxigênio, enxofre, fósforo, silício ou nitrogênio, menos os óxidos de carbono e os carbonatos e bicarbonatos inorgânicos;

**XLVII - Superfície de eletroforese:** área metálica do objeto onde serão aplicadas as etapas de revestimento calculadas com a fórmula abaixo. O método é também aplicável aos restantes componentes revestidos constituídos por chapa. Para o cálculo da superfície dos restantes componentes ou da área superficial total revestida na instalação devem utilizar-se métodos CAD (concepção assistida por computador) ou equivalentes.

$$\frac{2 \times \text{massa do objeto metálico em kg}}{\text{espessura média da lâmina em metro} \times \text{densidade média da lâmina metálica em kg/m}^3}$$

**XLVIII - THC (total hydrocarbons):** soma das substâncias gasosas orgânicas, expresso como carbono total ou ppmv equivalente de propano;

**XLIX - TOC (Total Organic Carbon) ou COT (Carbono Orgânico Total):** soma das substâncias orgânicas, contabilizando apenas a fração do carbono, expresso como carbono total;

**L - TRS (total reduced sulfur) ou ERT (enxofre reduzido total):** soma das substâncias de enxofre totalmente reduzido, expresso como SO<sub>2</sub>.

## TÍTULO II DOS PADRÕES PARA FONTES ESTACIONÁRIAS

**Art. 3º** A utilização da atmosfera para o lançamento de qualquer tipo de matéria ou energia somente poderá ocorrer com a observância:

I - dos limites e padrões de emissões estabelecidos por atividade da Seção II quando o poluente for regulamentado na Seção II;

II - dos limites e padrões de emissões estabelecidos por poluente da Seção III quando o poluente não for regulamentado na Seção II;

III - dos critérios para o condicionamento das fontes potenciais de poluição atmosférica;

IV - e das concentrações de poluentes na área de influência das fontes potenciais de poluição atmosférica, estabelecidos como padrão.

§ 1º As disposições do *caput* deste artigo aplicam-se tanto para as fontes providas de sistemas de ventilação ou de condução dos efluentes gasosos, quanto às emissões decorrentes da ação dos ventos, da circulação de veículos em vias e áreas não pavimentadas e aquelas situações ou emissões geradas por eventos acidentais.

§ 2º As disposições do *caput* deste artigo não se aplicam para fornos de pizza e pão a lenha e churrasqueiras os quais, estão sujeitos aos critérios municipais estabelecidos para tais atividades.

§ 3º Sistemas de ventilação de áreas de trabalho como, por exemplo, galpões são objetos da proteção da saúde ocupacional e não precisam monitorar suas emissões atmosféricas no âmbito desta Resolução.

**Art. 4º** Os limites máximos de emissão serão diferenciados em função da classificação de usos pretendidos para as diversas áreas.

Parágrafo único. A critério do Órgão Ambiental poderão ser estabelecidos na licença ambiental limites de emissão mais rígidos que os definidos como padrões de emissão, em função, principalmente, das características locais e do avanço tecnológico.

**Art. 5º** Processos com emissões inferiores a 70% dos limites estabelecidos num período mínimo de 3 anos consecutivos, poderão solicitar ao órgão ambiental a mudança da frequência de amostragem.

**Art. 6º** O Órgão Ambiental competente poderá excepcionalmente autorizar o lançamento de emissões atmosféricas acima dos padrões estabelecidos nesta Resolução, desde que observados todos os seguintes requisitos:

I - a fonte ser existente em dezembro de 2002;



II - a fonte ter sido, comprovadamente, submetida a todas as melhorias técnica e economicamente viáveis, sem alcançar os níveis de emissão exigidos, mas que comprovem ganhos ambientais com as alterações realizadas;

III - estudo de impacto ambiental e dispersão das emissões, às expensas do empreendedor responsável pela fonte de emissão;

IV - monitoramento da qualidade do ar no entorno da fonte de emissão, às expensas do seu responsável, e

V - manutenção dos padrões de qualidade do ar no entorno do empreendimento.

## **CAPÍTULO I**

### **DOS PADRÕES DE CONDICIONAMENTO PARA FONTES ESTACIONÁRIAS**

**Art. 7º** Os Padrões de Condicionamento de Fontes representam as condições técnicas de implantação ou de operação que deverão ser observadas pelas fontes potenciais de poluição atmosférica.

Parágrafo único. Os padrões de condicionamento de fontes deverão refletir o melhor estágio tecnológico e o de controle operacional, comprovadamente viáveis técnica e economicamente considerando-se os aspectos de eliminação ou minimização das emissões de poluentes atmosféricos.

**Art. 8º** O lançamento de efluentes à atmosfera deverá ser realizado através de dutos ou chaminés.

§ 1º O lançamento de efluentes à atmosfera, através de dutos ou chaminés, de fontes instaladas a partir do 26 de dezembro de 2006 deve ser realizado a uma altura mínima de 10 metros acima do solo ou em altura superior definida por um dos seguintes critérios que resulte na maior altura calculada:

I - 3 metros acima da edificação onde a fonte potencialmente poluidora será instalada;

II - Altura física da chaminé calculada de acordo com fórmula  $A_f = A_t - E$  ou 10 metros, o que for maior;

III - 5 metros acima da altura da residência mais alta num raio de 300 m ou num raio de 30 vezes a altura da chaminé, calculada a partir do maior valor encontrado de acordo com os itens a e b, caso este raio seja maior.

Onde:

Af: Altura física da chaminé (m), calculado para todos os poluentes limitados por esta Resolução para a fonte emissora a ser instalada,

At: Altura teórica da chaminé em metros, calculada como  $At=3,5(T \cdot fp)^{0,52}$

T: taxa de emissão prevista para os poluentes limitados (kg/h).

fp: fator de periculosidade do poluente, de acordo com o anexo VII.

E: na ausência de chapéu chinês ou semelhante: elevação da pluma (m), calculada de acordo com a fórmula.

$$E = \frac{v_c \cdot d_c}{v} \cdot \left( 1,5 + \left( 0,00268 \cdot P \cdot \frac{\Delta t \cdot d_c}{t_c} \right) \right)$$

E: na presença de chapéu chinês ou semelhante: zero metros.

$v_c$ : velocidade prevista dos gases na extremidade superior da chaminé (m/s).

$d_c$ : diâmetro previsto da extremidade superior da chaminé (m).

$v$ : velocidade média do vento na extremidade superior da chaminé (m/s) calculada com a fórmula

$$v = v_{10} \left( \left( \frac{A_t}{10} \right)^{0,28} \right)$$

$v_{10}$ : velocidade média do vento numa altura até 10 metros (m/s) fornecida pelo sistema meteorológico.

P: pressão atmosférica média (mbar).

$\Delta t$ : diferença entre a temperatura prevista dos gases na chaminé (Kelvin) e a temperatura média ambiente (Kelvin).

$t_c$ : temperatura prevista dos gases na chaminé (Kelvin).

§ 2º A operação, processo ou funcionamento de equipamento de sucagem, moagem, transporte, manipulação, carga e descarga de material fragmentado, poderá ser dispensado da exigência constante neste artigo, desde que realizadas a úmido, mediante processo de umidificação permanente.

§ 3º O lançamento de efluentes à atmosfera com altura inferior a estabelecida no § 1º pode ser aceito para emissões cujo monitoramento é feito em ritmo esporádico, de acordo com Art. 74 ou se comprovado, através de medições de poluentes atmosféricos no ar ambiental ou através de modelos matemáticos de dispersão atmosférica, que os padrões de qualidade do ar são atendidos no entorno da área do empreendimento.

§ 4º Se a chaminé estiver equipada com uma proteção de chuva tipo chapéu chinês, esta deve estar localizada internamente, não podendo estar montada no topo da chaminé, impedindo o fluxo para a

atmosfera. As situações existentes na data da publicação desta Resolução deverão se adequar num prazo máximo de 24 meses.

**Art. 9º** As emissões atmosféricas devem ser lançadas para a atmosfera livre de forma a permitir uma boa dispersão, preferencialmente através de dutos ou chaminés, e não poderão resultar em concentrações ambientais no entorno da instalação da fonte emissora superiores às vigentes como padrão de qualidade do ar.

Parágrafo único. A verificação do atendimento aos padrões primários de qualidade do ar, quando aplicável, deve ser feita em áreas residenciais, urbanas ou outras onde a permanência de pessoas não é de caráter esporádico.

**Art. 10.** As atividades ou fontes potenciais de poluição atmosférica deverão contar com a estrutura necessária para a realização de amostragem e/ou determinação direta de poluentes em dutos ou chaminés, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental competente.

§ 1º Na ocorrência de duas ou mais fontes, cujo lançamento final seja efetuado em duto ou chaminé comum, as medições devem ser feitas individualmente, quando possível, e na sua impossibilidade, estas poderão ser efetuadas no duto ou chaminé comum e os padrões de emissão devem ser ponderados individualmente com as respectivas potências térmicas nominais das fontes em questão para o cálculo do novo padrão de emissão resultante, conforme o exemplo a seguir, sendo a frequência do automonitoramento determinada em função da soma da potência térmica nominal acoplada na chaminé:

$$LE = \frac{\sum_1^n P_n * LME_n}{\sum_1^n P_n}$$

Sendo:

LE = limite de emissão para a chaminé em comum

$P_n$  = potência térmica nominal do processo n

$LME_n$  = limite máximo de emissão individual do processo n

Exemplo

Caldeira 1 –  $P_1 = 5$  MW e  $LME_1 = 300$  mg/Nm<sup>3</sup>

Caldeira 2 –  $P_2 = 35$  MW e  $LME_2 = 250$  mg/Nm<sup>3</sup>

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

§ 2º Nos casos de duas ou mais fontes, cujo lançamento final seja efetuado em duto ou chaminé comum onde não se aplica a potência térmica, o padrão de emissão é definido a partir da média dos padrões individuais em função das respectivas vazões.

§ 3º Nos casos de dutos ou chaminés com diâmetro menor que 30 cm ou fora dos critérios de distâncias mínimas para singularidades, o Órgão Ambiental poderá exigir a adaptação da tubulação ou aceitar a medição no duto existente.

§ 4º Em casos de fontes nas quais a medição não apresente condições aceitáveis de precisão, poderá ser apresentada nova metodologia de medição ao órgão ambiental ou balanço de massa, para avaliação.

§ 5º As fontes de combustão, dentro do escopo do Programa de Automonitoramento, deverão dispor de medição para a obtenção de dados relacionados ao consumo de combustível.

**Art. 11.** Toda atividade, industrial, comercial ou de serviços, em operação ou que venha a operar no Estado do Paraná que possua ou venha a possuir fonte emissora de poluente atmosférico, independentemente do tipo de combustível que está sendo ou será utilizado, deverá providenciar periodicamente, ou quando exigido pelo Órgão Ambiental, a caracterização e quantificação da emissão, através da realização de amostragem em duto ou chaminé.

Parágrafo único. As atividades que possuem Dispensa de Licenciamento Ambiental Estadual (DLAE) e Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) devem monitorar as suas fontes conforme estabelece o Artigo 75, bem como apresentar o Relatório de Automonitoramento.

**Art. 12.** As atividades geradoras de substâncias odoríferas, tais como, graxaria, frigoríficos, indústria de processamento de alimentos, estações de tratamento de efluentes, estações elevatórias, cemitérios verticais e curtumes devem seguir as boas práticas de minimização de odores, devendo ser implantadas a uma distância considerada suficiente para evitar o incômodo aos núcleos populacionais.

§ 1º Quando a adoção das boas práticas citadas no caput desse artigo não forem suficientes para a minimização dos odores, o órgão ambiental exigirá a instalação de sistemas e/ou equipamentos de captação e remoção do odor e, caso a pluma atinga áreas residenciais, o monitoramento da extensão da pluma de odor.

§ 2º O controle de emissão de odores no sistema de exaustão de cemitérios verticais deve usar filtros de carvão ativado ou tecnologia equivalente.

§ 3º Este artigo não se aplica às fontes potencialmente poluidoras com padrões de lançamento para TRS, outros gases com cheiros acentuados, tais como NH<sub>3</sub>, e/ou Substâncias Orgânicas estabelecidos na forma desta Resolução.

**Art. 13.** Todas as atividades ou fontes geradoras de emissões fugitivas devem tomar providências afim de minimizá-las, tais como: enclausuramento de instalações, armazenamento fechado de material, umidificação do solo e, pavimentação e limpeza de áreas e vias de transporte.

§ 1º O órgão ambiental competente pode exigir o monitoramento da eficiência do controle de emissões fugitivas através do monitoramento ambiental na área de influência de instalações.

§ 2º O monitoramento da qualidade do ar, no entorno da indústria, realizado através de 4 campanhas por ano, em frequência trimestral, sendo cada período de monitoramento de 7 dias consecutivos, é um instrumento para acompanhar a eficiência do controle de fontes fugitivas. As suas médias anuais não são consideradas representativas e suas médias diárias sujeitas a atender aos padrões primários de qualidade do ar apenas quando o ponto monitorado for localizado numa área residencial, urbana ou outra onde a permanência de pessoas não é de caráter esporádico.

§ 3º O monitoramento do entorno realizado com Amostradores de Grandes Volumes deve contemplar de forma simultânea a medição da direção e velocidade do vento no local que for realizado o monitoramento.

§ 4º A localização do equipamento de monitoramento usado deve ser escolhida em função da existência de áreas residenciais no entorno das instalações da fonte emissora.

**Art. 14.** Nas áreas onde exista uma aglomeração significativa de fontes potenciais de poluição do ar poderá ser exigida a utilização de combustíveis com menor potencial poluidor, tanto para os empreendimentos ou atividades a instalar como para aqueles já instalados, sejam eles públicos ou privados.

**Art. 15.** Fica proibida a queima a céu aberto, de qualquer tipo de material, exceto nos seguintes casos:

I - quando for praticada após autorização do Órgão Ambiental;

II - treinamento de combate a incêndio;

III - em situações de emergência sanitária assim definidas pela Secretaria de Estado da Saúde ou pela Secretaria de Estado da Agricultura.

**Art. 16.** Os empreendimentos que possuam armazenamento de líquidos e/ou produtos químicos com potencial de emissão de COV's deverão apresentar Relatório de Emissões atmosféricas conforme Portaria 001/2008, Quadro 6 disponibilizado pelo IAP, até 1 ano após a publicação desta Resolução.

## **CAPÍTULO II**

### **DOS PADRÕES DE EMISSÃO PARA FONTES ESTACIONÁRIAS**

#### **CRITÉRIOS GERAIS**

**Art. 17.** Constituem *Padrões de Emissão* os limites máximos de emissão permissíveis de serem lançados na atmosfera por fontes estacionárias potencialmente poluidoras.

Parágrafo único. Os padrões de emissão se aplicam a fontes em regime de operação regular, não sendo aplicáveis a fontes acionadas exclusivamente em períodos emergenciais ou transitórias somando menos do que 336 horas de operação por ano.

**Art. 18.** Os padrões de emissão para fontes estacionárias estão fixados por poluente ou por tipologia de fonte potencial de poluição do ar, considerando-se o estado de conhecimento dos métodos de prevenção, as tecnologias de controle de poluição e a viabilidade econômica de sua implementação.

**Art. 19.** O atendimento aos padrões e/ou limites de emissão estabelecidos não impedirá exigências futuras do órgão Ambiental, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais locais, bem como da modificação de processo produtivo, mediante decisão fundamentada.

**Art. 20.** O monitoramento das emissões deve atender aos seguintes critérios:

I - Quando do monitoramento descontínuo:

a) as amostragens devem ser representativas, considerando as variações típicas de operação do processo;

b) em caso de operação cíclica o período representativo amostrado deve contemplar um ciclo completo ou o período com as maiores emissões;

c) o padrão de emissão é considerado atendido se, de três resultados de medições descontínuas efetuadas em uma única campanha, a média aritmética das medições atende aos valores determinados, admitidos o descarte de um dos resultados quando esse for considerado discrepante;

d) em avaliações periódicas, a critério do órgão ambiental licenciador, o atendimento aos limites de emissão estabelecidos nesta Resolução poderá ser verificado em condições típicas de operação ou plena carga, conforme definido no “Programa de Automonitoramento”;

e) os equipamentos de amostragem e análise devem ser calibrados anualmente.

## II - Quando do monitoramento contínuo:

a) o monitoramento será considerado contínuo quando a fonte estiver sendo monitorada em, no mínimo, 67% do tempo de sua operação por um monitor contínuo, correspondendo a 245 médias diárias válidas, considerando o período de um ano;

b) a média diária será considerada válida quando há monitoramento válido durante pelo menos 75% do tempo operado neste dia, correspondendo a 18 médias horárias válidas para um processo operado 24 horas por dia;

c) para efeito de verificação de conformidade da norma, serão desconsiderados os dados gerados em situações transitórias de operação tais como paradas ou partidas de unidades, quedas de energia, ramonagem, testes de novos combustíveis e matérias primas, desde que não passem 2% do tempo monitorado durante um dia (das 0 às 24 horas). Poderão ser aceitos percentuais maiores que os acima estabelecidos no caso de processos especiais, onde as paradas e partidas sejam necessariamente mais longas, desde que acordados com o órgão ambiental licenciador;

d) o padrão de emissão, verificado através de monitoramento contínuo, será atendido quando, no mínimo, 90% das médias diárias válidas atenderem a 100% do limite e o restante das médias diárias válidas atender a 130% do limite, em período a ser estabelecido pelo órgão ambiental licenciador conforme o exemplo a seguir: **Num período de um ano temos 360 médias diárias válidas. No mínimo 324 médias diárias devem atender ao padrão de emissão de, por exemplo, 100 mg/Nm<sup>3</sup>. No máximo 36 médias diárias podem chegar até 130 mg/Nm<sup>3</sup>. Nenhuma média diária pode ultrapassar 130 mg/Nm<sup>3</sup>;**

e) os registros dos dados obtidos no monitoramento contínuo devem ser mantidos na empresa, devendo estes serem apresentados ao Órgão Ambiental a qualquer momento, ou quando por ele solicitado;

f) o compartilhamento de sistemas de monitoramento contínuo é possível e deverá atender aos critérios estabelecidos na Portaria do IAP 001/2008 da Resolução CONAMA 436 de 2011;

g) os monitores contínuos devem ser operados obedecendo um Plano de Manutenção, para garantir a confiabilidade dos dados gerados, que deve ser apresentado junto com o Relatório de Automonitoramento;

h) os dados do monitoramento contínuo deverão ser disponibilizados ao Órgão Ambiental de forma online, em tempo real e devidamente interpretados a luz da legislação.

**Art. 21.** As amostragens e análises de emissões atmosféricas devem ser realizadas de acordo com os métodos listados nos ANEXOS VI e VII ou equivalentes aceitos pelo órgão ambiental competente e atender demais determinações do Portaria do IAP 001/2008V da Resolução CONAMA 436/11.

### **CAPÍTULO III**

## **DOS PADRÕES DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA POR TIPOLOGIA DE FONTES ESTACIONÁRIAS POTENCIALMENTE POLUIDORAS**

### **Seção I**

#### **Padrões de Emissão Atmosférica para Processos de Geração de Calor ou Energia**

**Art. 22.** Para as fontes estacionárias com a utilização dos processos de geração de calor ou energia tais como caldeiras ou fornos abaixo especificados, ficam estabelecidos os seguintes *Padrões de Emissão*:

I - Geração de calor ou energia utilizando combustível gasoso com exceção de fornos de padarias e pizzarias:

a) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão externa:

1. para caldeiras e demais casos sem préaquecedor tipo Ljungström: 3%;

2. para caldeiras e demais casos que utilizem préaquecedor regenerativo de ar de combustão tipo Ljungström o valor é de 10 %.



Padrões para fontes novas de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
					Parâmetros	Frequência
Até 10	150 <sup>1)</sup>	500 <sup>2)</sup> 80 <sup>3)</sup>	320	70 <sup>1)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50	125 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>3)</sup>	320	70 <sup>1)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>3)</sup>	320	70 <sup>1)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>3)</sup>	200	70 <sup>1)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>3)</sup>	200	70 <sup>1)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> , SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
					CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas: 1) somente gás de refinaria, gás de xisto e gás de gaseificação de resíduos

2) válido até 25/12/2018

3) válido a partir de 26/12/2018

Padrões para fontes existentes de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
					Parâmetros	Frequência
Até 10	150 <sup>1)</sup>	500 <sup>2)</sup> 80 <sup>3,4)</sup>	400 <sup>3,4)</sup>	70 <sup>1,5)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50	125 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>4)</sup>	400 <sup>4)</sup>	70 <sup>1,5)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>4)</sup>	320	70 <sup>1,5)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>4)</sup>	320	70 <sup>1,5)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>1)</sup>	100 <sup>2)</sup> 80 <sup>4)</sup>	200	70 <sup>1,5)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> , SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
					CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas: 1) somente gás de refinaria, gás de xisto e gás de gaseificação de resíduos

2) válido até 25/12/2018

3) para a queima de gás natural ou GLP o órgão ambiental licenciador pode aceitar apenas o atendimento de CO ou apenas de NO<sub>x</sub>

4) válido a partir de 26/12/2018

5) válido a partir de 26/12/2021

b) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão não externa:

1. para processos onde há contato dos gases da combustão com os produtos processados: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal MW	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
					Parâmetros	Frequência
Até 10	150 <sup>1)</sup>	500 <sup>2)</sup>	320 <sup>2)</sup>	70 <sup>1)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50	125 <sup>1)</sup>	500	320	70 <sup>1)</sup>		
Entre 50 e 70	50 <sup>1)</sup>	500	320	70 <sup>1)</sup>		
Entre 70 e 100	50 <sup>1)</sup>	500	200	70 <sup>1)</sup>		
Acima de 100	50 <sup>1)</sup>	500	200	70 <sup>1)</sup>	MP-total <sup>1)</sup> SO <sub>x</sub> <sup>1)</sup> e O <sub>2</sub>	Semestral
					CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas: 1) somente gás de refinaria, gás de xisto e gás de gaseificação de resíduos

2) para a queima de gás natural ou GLP o órgão ambiental licenciador pode aceitar apenas o atendimento de CO ou apenas de NO<sub>x</sub>

II - Geração de calor ou energia utilizando combustível líquido mineral, vegetal ou animal e assemelhados:

a) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão externa:

1. para caldeiras e demais casos sem préaquecedor tipo Ljungström: 3%;
2. para caldeiras e demais casos que utilizem préaquecedor regenerativo de ar de combustão tipo Ljungström o valor é de 10 %.

Padrões para fontes novas de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP- total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub>		SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
				óleo até 1,0% N <sup>1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>	óleo acima de 1,0% N <sup>1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>		Parâmetros	Frequência
Até 10	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringel- mann <sup>2)</sup>	300	500 80 <sup>3)</sup>	1.600	1.600	2.700	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50		250	250	820	820 · (0,4+0,6N) <sup>4)</sup>	1.800		
Entre 50 e 100		100	250	620	620 · (0,4+0,6N) <sup>4)</sup>	1.800		
Acima de 100		75	175	620	620 · (0,4+0,6N) <sup>4)</sup>	1.800	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo
		Ni: 1,0 V: 5,0					MP- inorgânico	Semestral

- Notas: 1) % gravimétrico  
 2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia  
 3) para a queima de óleo combustível o órgão ambiental licenciador pode aceitar apenas o atendimento de CO de 80 mg/Nm<sup>3</sup>  
 4) valor máximo independente do teor de N: 1000 mg/Nm<sup>3</sup>

Padrões para fontes existentes de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade calorimétrica	MP- total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub>		SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento Amostragem	
				óleo até 1,0% N <sup>1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>	óleo acima de 1,0% N <sup>1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>		Parâmetros	Frequência
Até 10	20% equiva- lente ao Padrão 1 da Escala Ringel- mann <sup>2)</sup>	300 <sup>3)</sup>	500 80 <sup>4)</sup>	1.600 <sup>3)</sup>	1.600 <sup>3)</sup>	2.700 <sup>3)</sup>	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50		250	250	820	820 · (0,4+0,6N) <sup>5)</sup>	1.800		
Entre 50 e 100		100	250	620	620 · (0,4+0,6N) <sup>5)</sup>	1.800		
Acima de 100		75	175	620	620 · (0,4+0,6N) <sup>5)</sup>	1.800	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo
		Ni: 1,0 V: 5,0					MP- inorgânico	Semestral

- Notas:
- 1) % gravimétrico
  - 2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia
  - 3) válido a partir de 26/12/2016
  - 4) para a queima de gás natural ou GLP o órgão ambiental licenciador pode aceitar apenas o atendimento de CO de 80 mg/Nm<sup>3</sup>
  - 5) a partir de 26/12/2016: valor máximo independente do teor de N: 1000 mg/Nm<sup>3</sup>

b) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão não externa:

1. para processos onde há contato dos gases da combustão com os produtos processados: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal  MW	Densidade colorimétrica	MP- total  mg/Nm <sup>3</sup>	CO  mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub>		SO <sub>x</sub>  mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento Amostragem	
				óleo até 1,0% N <sup>1)</sup>  mg/Nm <sup>3</sup>	óleo acima de 1,0% N <sup>1)</sup>  mg/Nm <sup>3</sup>		Parâmetros	Frequência
Até 10	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringel- mann <sup>2)</sup>	NA	500	NA	NA	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50		250	500	820	820 · (0,4+0,6N)	1.800		
Entre 50 e 100		100	500	620	620 · (0,4+0,6N)	1.800		
Acima de 100		75	500	620	620 · (0,4+0,6N)	1.800	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo
	Ni: 1,0 V: 5,0					MP- inorgânico	Semestral	

Notas: 1) % gravimétrico

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia.

NA: Não aplicável

III - Geração de calor ou energia utilizando carvão mineral, xisto sólido, coque e outros combustíveis assemelhados:

a) Condição referencial de Oxigênio: 7 %

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 10	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringel-mann <sup>1)</sup>	NA	500	NA	NA	CO, O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50		250	500	500	3.000	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	500	500	1.300	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> MP-inorgânico	Semestral
		MP-inorgânico <sup>2)</sup> classe I, II, III					
Acima de 100		60	250	400	1.300	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo
		MP-inorgânico <sup>2)</sup> classe I, II, III				MP-inorgânico	Semestral

Notas: 1) Exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia

2) Artigo 67: Classe I: 0,2 mg/Nm<sup>3</sup>, Classe II: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup>, Classe III: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup>

NA: Não aplicável

IV - Geração de calor ou energia utilizando **derivados de madeira** como combustível com exceção de fornos de pão, pizza a lenha e churrasqueiras:

a) Condição referencial de Oxigênio fontes de combustão externa:

1. para caldeiras e demais casos: 11 %.

Padrões para fontes novas de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sup>4)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,05	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	560 <sup>1)</sup>	5.000 <sup>1)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,05 e 0,15		560 <sup>1)</sup>	2.500 <sup>1)</sup>	NA	NA		Anual
Entre 0,15 e 1,0		560 <sup>1)</sup>	1.300 <sup>1)</sup>	NA	NA		Anual
Entre 1,0 e 10		560 <sup>1)</sup>	1.000 <sup>1)</sup>	NA	NA		Semestral
Entre 10 e 30		400	2.000 <sup>5)</sup> 1.000 <sup>3)</sup>	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 30 e 50		200	2.000 <sup>5)</sup> 1.000 <sup>3)</sup>	500	NA		Semestral
Entre 50 e 70		200	1.000	500	NA		Semestral
Entre 70 e 100		100	1.000	500	NA		Semestral
Acima de 100		100	500	500	NA	Contínuo	

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador;

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia;

3) válido a partir de 26/12/2016;

4) padrões de CO aplicáveis para operação de plena carga;

5) válido até 25/12/2016.

NA: Não aplicável

Padrões para fontes existentes de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sup>3)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,5	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	560 <sup>1)</sup>	6.000 <sup>1)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560 <sup>1)</sup>	3.000 <sup>1)</sup>	NA	NA		Anual
Entre 2,0 e 10		560 <sup>1)</sup>	2.500 <sup>1)</sup>	NA	NA		Semestral
Entre 10 e 50		400	2.000	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	1.000	500	NA		Semestral
Acima de 100		100	500	500	NA		Contínuo

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador e definido no Programa de Automonitoramento.

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia.

3) padrões de CO aplicáveis para operação de plena carga

NA: Não aplicável



b) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão não externa:

1. para processos onde há contato dos gases da combustão com os produtos processados: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sup>3)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,5	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	560 <sup>1)</sup>	6.000 <sup>1)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560 <sup>1)</sup>	3.000 <sup>1)</sup>	NA	NA		Anual
Entre 2,0 e 10		560 <sup>1)</sup>	3.000 <sup>1)</sup>	NA	NA		Semestral
Entre 10 e 50		400	3.000	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	3.000	500	NA		Semestral
Acima de 100		100	2.000	500	NA		Contínuo

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia

3) padrões de CO aplicáveis para operação de plena carga

NA: Não aplicável

V - Geração de calor ou energia utilizando **bagaco de cana-de-açúcar** como combustível:

a) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão externa:

1. para caldeiras e demais casos: 8 %

Padrões para fontes novas de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,05	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	280 <sup>1)</sup>	6.500 <sup>1)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,05 e 0,15		280 <sup>1)</sup>	3.250 <sup>1)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 0,15 e 1,0		280 <sup>1)</sup>	1.700 <sup>1)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 1,0 e 10		280 <sup>1)</sup>	1.300 <sup>1)</sup>	NA	NA		2 por safra
Entre 10 e 75		230	2.600 <sup>3)</sup> 1.300 <sup>4)</sup>	350	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 75 e 100		200	1.300	350	NA		2 por safra
Acima de 100		200	1.000	350	NA	MP-total, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
	CO e O <sub>2</sub>					Contínuo	

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia

3) válido para instalações de 10 a 50 MW até 25/12/2016

4) válido para instalações de 10 a 50 MW a partir de 26/12/2016 e para instalações de 50 a 75 MW a partir da publicação desta Resolução

NA: Não aplicável

Padrões para fontes existentes de combustão externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,05	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	730 <sup>1,3)</sup> 520 <sup>1,4)</sup>	7.800 <sup>1,3)</sup> 6.500 <sup>1,4)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,05 e 0,15		730 <sup>1,3)</sup> 520 <sup>1,4)</sup>	7.800 <sup>1,3)</sup> 3.250 <sup>1,4)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 0,15 e 1,0		730 <sup>1,3)</sup> 520 <sup>1,4)</sup>	3.250 <sup>1,3)</sup> 1.700 <sup>1,4)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 1,0 e 10		730 <sup>1,3)</sup> 520 <sup>1,4)</sup>	3.250 <sup>1,3)</sup> 1.300 <sup>1,4)</sup>	NA	NA		2 por safra
Entre 10 e 50		520	2.600 <sup>3)</sup> 1.300 <sup>4)</sup>	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 50 e 100		450	1.300	500 <sup>3)</sup> 350 <sup>4)</sup>	NA		2 por safra
Acima de 100		390	1.000	400 <sup>3)</sup> 350 <sup>4)</sup>	NA	MP-total, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
					CO e O <sub>2</sub>	Contínuo	

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia

3) válido até 25/12/2016

4) válido a partir de 26/12/2016

NA: Não aplicável

b) Condição referencial de Oxigênio para fontes de combustão não externa:

1. para processos onde há contato dos gases da combustão com os produtos processados: 17% ou, quando comprovada a sua impossibilidade técnica, outra concentração de Oxigênio que melhor caracteriza a condição de boa queima.

Padrões para fontes novas e existentes de combustão não externa:

Potência Térmica Nominal MW	Densidade colorimétrica	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,5	20% equivalente ao Padrão 1 da Escala Ringelmann <sup>2)</sup>	730 <sup>1)</sup>	7.800 <sup>1)</sup>	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	1 por safra
Entre 0,5 e 2,0		730 <sup>1)</sup>	3.900 <sup>1)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 2,0 e 10		730 <sup>1)</sup>	3250 <sup>1)</sup>	NA	NA		1 por safra
Entre 10 e 50		520	2600	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Entre 50 e 100		450	2.600	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
Acima de 100		390	2.600	400	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	2 por safra
					CO e O <sub>2</sub>	Contínuo	

Notas: 1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO a critério do órgão ambiental licenciador

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia

NA: Não aplicável

VI - Geração de calor ou energia utilizando **mais de um tipo de combustível**:

a) Os padrões de emissão são calculados somando os padrões dos diferentes combustíveis usados na proporção da respectiva energia fornecida;

b) Se um padrão de emissão para um dos combustíveis não está definido nesta Resolução, deve ser atendido o padrão do outro combustível sem alteração;

c) Para o caso de mistura de combustíveis com substâncias a serem incineradas, os padrões de emissão devem ser calculados a partir de uma média, em função da respectiva energia fornecida para a geração de calor ou energia e para a incineração, quando possível, adotando os padrões deste artigo e do Art. 31, ou, em caso de impossibilidade, definido um padrão independente da energia fornecida, localizado entre os critérios deste artigo e do Art. 31;

d) Os padrões para os combustíveis individuais devem corresponder com a faixa da potência térmica nominal instalada;

e) Os critérios do automonitoramento devem corresponder com a faixa da potência térmica nominal instalada.

Exemplo:

**Combustível 1: gás natural**

Energia fornecida pelo gás: 20 MW (ou 33% dos 60 MW)

Potência térmica nominal da instalação: 60 MW

Padrão de CO: 100 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

Padrão de NO<sub>x</sub>: 320 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

**Combustível 2: óleo até 1% de N**

Energia fornecida pelo óleo: 40 MW (ou 66% dos 60 MW)

Potência térmica nominal da instalação: 60 MW

Padrão de MP-total: 100 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

Padrão de CO: 250 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

Padrão de NO<sub>x</sub>: 620 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

Padrão de SO<sub>x</sub>: 1800 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub> e a faixa de 50 – 100 MW

Combustão conjunta:

Padrão de MP-total: 100 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>

Padrão de CO: (0,33·100+0,66·250) mg/Nm<sup>3</sup>=198 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>

Padrão de NO<sub>x</sub>: (0,33·320+0,66·620) mg/Nm<sup>3</sup>=515 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>

Padrão de SO<sub>x</sub>: 1800 mg/Nm<sup>3</sup>, ref. 3% de O<sub>2</sub>

Automonitoramento: MP-total, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub> semestral

VII - Turbinas a gás em ciclo simples ou combinado sem queima suplementar:

a) Condição referencial de Oxigênio: 15 %

Padrões para fontes novas:

Potência elétrica Nominal MWe	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
					Parâmetros	Frequência
Até 5 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	350	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 5 e 50 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	300	NA		
Entre 50 e 100 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	125 <sup>1)</sup> 165 <sup>2)</sup>	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Contínuo
Acima de 100 <sup>4)</sup>	NA <sup>1)</sup> 50 <sup>2)</sup>	65 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	50 <sup>1)</sup> 135 <sup>2)</sup>	NA <sup>1)</sup> 200 <sup>2)</sup>		

Notas: 1) Combustível: gás natural

2) Combustível: óleo Diesel ou outro combustível líquido

3) Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for inferior a 100 MWe

4) Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for superior a 100 MWe, os limites aqui estabelecidos também são requeridos para cada turbina individualmente, independentemente de sua capacidade de geração

NA: Não aplicável

Padrões para fontes existentes <sup>4,5,6)</sup>:

Potência elétrica Nominal MWe	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
					Parâmetros	Frequência
Até 5 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	350	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 5 e 50 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	300	NA		
Entre 50 e 100 <sup>3)</sup>	NA	100 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	125 <sup>1)</sup> 165 <sup>2)</sup>	NA	poluentes limitados e O <sub>2</sub>	Contínuo
Qualquer turbina até 100 MWe em empreendimentos acima de 100 MWe	NA <sup>1)</sup> 50	65 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	90 <sup>1)</sup> 135 <sup>2)</sup>	NA <sup>1)</sup> 200 <sup>2)</sup>		
Acima de 100	NA <sup>1)</sup> 50 <sup>2)</sup>	65 <sup>1)</sup> NA <sup>2)</sup>	50 <sup>1)</sup> 135 <sup>2)</sup>	NA <sup>1)</sup> 200 <sup>2)</sup>		

Notas: 1) Combustível: gás natural

2) Combustível: óleo Diesel ou outro combustível líquido

3) Quando a somatória total de geração elétrica por empreendimento for inferior a 100 MWe

4) Em caso de operação das máquinas em capacidade abaixo de 70% da potência nominal, os limites de emissão deverão atender no mínimo aqueles especificados pelo fabricante para estas condições

5) As turbinas que utilizam água para abatimento de emissões terão seus limites de emissão definidos pelo órgão ambiental licenciador

6) As fontes existentes deverão atender os limites de emissões estabelecidos neste item no prazo de até 10 anos

NA: Não Aplicável

VIII - Motores Estacionários:

a) Condição referencial de Oxigênio: 5 %

Potência elétrica Nominal MWe	MP-total mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>		SO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Automonitoramento – Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Entre 0,2 e 1,0	130 (só ciclo Diesel com combustível líquido)	2.000 (Biogás) 650 (outro combustível)	2.000	(ciclo Otto 4 tempos, biogás)	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
			500	(ciclo Otto 4 tempos, outro comb.)			
			800	(ciclo Otto 2 tempos)			
			4000	(ciclo Diesel)			
Acima de 1,0	130 (só ciclo Diesel com combustível líquido)	2.000 (Biogás) 650 (outro combustível)	1.000	(ciclo Otto 4 tempos, biogás)	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
			500	(ciclo Otto 4 tempos, outro comb.)			
			800	(ciclo Otto 2 tempos)			
			2000	(ciclo Diesel)			

Notas: Estes padrões não se aplicam para instalações acionadas somente em caso de emergência, tais como, geradores emergenciais quando da falta de energia, bem como para instalações de testes de emissões de veículos ou motores.

NA: Não aplicável

§ 1º Os padrões mencionados neste artigo abordam os poluentes oriundos da queima do combustível, podendo ter padrões de emissão adicionais para processos onde há contato dos gases da combustão com os produtos processados.

§ 2º O parâmetro densidade colorimétrica não será exigido como parte obrigatória do relatório de automonitoramento das emissões atmosféricas.



## **Seção II**

### **Padrões de Emissão Atmosférica para Atividades Específicas**

#### **Subseção I**

#### **Tratamento de Superfície**

#### **Pintura, Galvanoplastia e Decapagem**

**Art. 23.** A operação de cobertura de superfície realizada por aspersão, tais como, pintura ou aplicação de verniz a revólver, deverá realizar-se em compartimento próprio, provido de sistema de ventilação local exaustora e de equipamento eficiente para a retenção e/ou recuperação de material sob a forma de aerossóis com pigmentos, gases, vapores de solventes orgânicos ou material particulado.

§ 1º Preferencialmente devem ser aproveitados as tecnologias existentes que visam diminuir a emissão de solventes orgânicos, tais como pinturas a base de água.

§ 2º Para o uso de conversores para o abatimento térmico de compostos orgânicos voláteis não se aplicam os critérios definidos para incineração nesta Resolução.

**Art. 24.** Para a pintura de veículos e seus componentes, inclusive a aplicação de produtos de conservação e de limpeza, com taxa de emissão de substâncias orgânicas voláteis acima de 3,0 kg/h, expresso como carbono total, através da metodologia de balanço de massa, conforme Anexo VIII, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - Para pintura de veículos de passeio: 120 g de substâncias orgânicas voláteis por m<sup>2</sup> de área superficial total;

II - Para pintura de veículos Pick-Up e Utilitários e veículos de uso múltiplo: 140 g de substâncias orgânicas voláteis por m<sup>2</sup> de área superficial total;

III - Para Caminhões, Tratores e Ônibus: 160 g de substâncias orgânicas voláteis por m<sup>2</sup> de área superficial total.

Parágrafo único. Para processos com taxa de emissão de substâncias orgânicas voláteis até 3,0 kg/h, expresso como carbono total, comprovado por medição ou balanço de massa, não há necessidade de atender aos padrões de emissão por metro quadrado acima mencionados.

**Art. 25.** Para instalações de pintura devem ser aproveitadas as tecnologias existentes e economicamente viáveis, visando a diminuição da emissão atmosférica, tais como: sistemas de aplicação de verniz ou pintura com alta eficiência, recirculação de ar, sistemas de remoção de substâncias gasosas orgânicas.

§ 1º Cada processo que compõe uma instalação de pintura com taxa de emissão de substâncias orgânicas voláteis acima de 3,0 kg/h, expresso como carbono total, não deve ultrapassar ao padrão de 150 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como carbono total.

§ 2º Para processos com taxa de emissão de substâncias orgânicas voláteis até 3,0 kg/h, expresso como carbono total, comprovado por medição ou balanço de massa, não há necessidade de atender ao padrão de 150 mg/Nm<sup>3</sup>,

**Art. 26.** Para os processos de secagem de pintura em secadores, com taxa de emissão de substâncias gasosas orgânicas por secador acima de 3,0 kg/h, expresso como carbono total, fica estabelecida a concentração de substâncias gasosas orgânicas não deve ultrapassar 50 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como carbono total.

§ 1º Para processos de secagem, onde há contato direto dos gases da combustão com os materiais ou produtos processados e que possuem recirculação destes gases para reaproveitamento térmico, aplica-se o limite de CO do Art. 22, item I – Geração de Calor ou energia utilizando combustível gasoso, na condição referencial de oxigênio de 19%. Nestes casos a medição pode ser realizada na câmara de combustão.

§ 2º Para processos com taxa de emissão de substâncias orgânicas voláteis até 3,0 kg/h, expresso como carbono total, comprovado por medição ou balanço de massa, não há necessidade de atender ao padrão de 50 mg/Nm<sup>3</sup>,

**Art. 27.** Os empreendimentos que operarem processos de galvanoplastia ou decapagem como cobreamento, niquelagem e cromagem deverão monitorar as emissões dos respectivos metais, ácidos e cianetos usados e apresentar Relatório de Emissões atmosféricas conforme Portaria 001/2008, até 1 ano após a publicação desta Resolução.

§ 1º Para a emissão de material particulado inorgânico aplicam-se os limites do artigo 67.

§ 2º Para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas aplicam-se os limites do artigo 69.

## Subseção II Fundição de Metais

**Art. 28.** Para as atividades de fundição de metais ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - As fontes de emissão devem ser equipadas com sistemas de captação de gases dotado ao sistema de remoção de poluentes, na saída do qual a emissão de Material Particulado Total não deve ultrapassar a concentração de 50 mg/Nm<sup>3</sup>;

II - Para o processo de fusão secundária de chumbo as emissões atmosféricas não devem ultrapassar as seguintes concentrações:

Processo	Padrões de Emissão <sup>(1)</sup>		
	MP-total	SOx (como SO <sub>2</sub> )	Pb
Recuperação de chumbo	50	500 <sup>(3)</sup>	5,0
Refino de chumbo	NA	NA	0,2 <sup>(3)</sup>
Produção de óxido de chumbo ou zarcão	NA	NA	5,0 <sup>(2)(3)</sup>
Produção de grades para baterias	NA	NA	0,4 <sup>(3)</sup>
Linha de produção e montagem de baterias	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Preparo da massa	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Empastamento	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Moinho de óxido	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Enchimento de placas	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Produção de sais de chumbo	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Soldas de chumbo	NA	NA	1,0 <sup>(3)</sup>
Banhos de chumbo	NA	NA	0,2 <sup>(3)</sup>

- Notas: 1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e sem diluição.  
 2) para a “produção de óxido de chumbo ou zarcão” o limite de emissão será expresso em mg de chumbo emitido na chaminé por kg chumbo alimentado no reator.  
 3) válido para instalações existentes somente a partir do 26/12/2013.  
 NA: Não Aplicável

III - O monitoramento das emissões de Material Particulado Total deverá ser contínuo de acordo com o previsto no Art. 20 e a emissão de Pb deve ser monitorada trimestralmente;

IV - Implantar vegetação na divisa da área do empreendimento de modo a funcionar como cortina vegetal;

V - Emissões de várias operações tratadas num único sistema devem atender ao limite calculado das médias individuais das operações ponderadas com as respectivas vazões, como definido no item 6. do Anexo VIII da RESOLUÇÃO CONAMA 382 de 26 de dezembro de 2006;

VI - Fontes novas devem realizar estudo de dispersão de poluentes para o chumbo, utilizando modelos de dispersão aceitos pelo órgão ambiental licenciador. A contribuição das fontes de poluição do empreendimento não deverá ultrapassar 50% do padrão de qualidade do ar ou, caso este padrão não existir, de  $1,5 \mu\text{g}$  de  $\text{Pb}/\text{m}^3$  como média aritmética trimestral;

VII - Fontes existentes devem realizar estudo de dispersão de poluentes para o chumbo, utilizando modelos de dispersão aceitos pelo órgão ambiental licenciador ou campanhas de monitoramento de sete dias consecutivos. A contribuição das fontes de poluição do empreendimento não deverá ultrapassar  $1,5 \mu\text{g}$  de  $\text{Pb}/\text{m}^3$  (média aritmética trimestral para a modelagem ou média aritmética dos sete dias da campanha), até que seja adotado padrão de qualidade;

VIII - O forno de fundição deverá ser totalmente enclausurado de modo a impedir emissões fugitivas.

§ 1º Para as atividades de fundição de metais não se aplica o Art. 22 desta Resolução.

§ 2º Ficam obrigados a apresentar anualmente o Programa de automonitoramento e o Relatório de Automonitoramento todos os empreendimentos classificados como de porte pequeno e médio.

§ 3º Aplicam-se as demais determinações da RESOLUÇÃO SEMA Nº 041, de 26 de setembro de 2007, RESOLUÇÃO SEMA Nº 36, de 01 de julho de 2008, do Anexo VIII da RESOLUÇÃO CONAMA 382 de 26 de dezembro de 2006 e do Anexo VIII da RESOLUÇÃO CONAMA 436 de 22 de dezembro de 2011.

### **Subseção III Incineração**

**Art. 29.** Fica proibida a instalação e utilização de incineradores de quaisquer tipo em residências, edifícios públicos ou privados, bem como em hospitais.

Parágrafo único. Os empreendimentos de incineração de resíduos sólidos deverão estar a uma distância mínima de 1.000 metros de residências e/ou estabelecimentos públicos como escolas, hospitais, clubes e similares.

**Art. 30.** Todo sistema de tratamento térmico para resíduos industriais deverá atingir a taxa de eficiência de destruição e remoção (EDR) superior ou igual a 99,99% (noventa e nove inteiros e noventa e nove décimos por cento) para o principal composto orgânico perigoso (PCOP), definido no teste de queima.

Parágrafo único. No caso de bifenilas policloradas (PCBs), a taxa de eficiência de destruição e remoção (EDR) deverá ser superior ou igual a 99,999%.

**Art. 31.** As emissões geradas em sistemas de tratamento térmico ou incineração, com exceção do co-processamento de resíduos e fornos crematórios, não devem ultrapassar os seguintes padrões:

I. Condição referencial para Oxigênio: 7%

a) Material Particulado total (MP-total): 70 mg/Nm<sup>3</sup>;

b) Material Particulado Inorgânico, agrupado em classes como:

1. Classe I: 0,28 mg/Nm<sup>3</sup>, na soma, incluindo:

1.1 cádmio e seus compostos, expressos como cádmio (Cd);

1.2 mercúrio e seus compostos, expressos como mercúrio (Hg);

1.3 tálio e seus compostos, expressos como tálio (Tl).

2. Classe II: 1,4 mg/Nm<sup>3</sup>, na soma, incluindo:

2.1 arsênio e seus compostos, expressos como arsênio (As);

2.2 cobalto e seus compostos, expressos como cobalto (Co);

2.3 níquel e seus compostos, expressos como níquel (Ni);

2.4 telúrio e seus compostos, expressos como telúrio (Te);

2.5 selênio e seus compostos, expressos como selênio (Se).

3. Classe III: 7,0 mg/Nm<sup>3</sup>, na soma, incluindo:

3.1 antimônio e seus compostos, expressos como antimônio (Sb);

3.2 chumbo e seus compostos, expressos como chumbo (Pb);

3.3 cromo e seus compostos, expressos como cromo (Cr);

3.4 cianetos facilmente solúveis, expressos como Cianetos (CN);

3.5 cobre e seus compostos, expressos como cobre (Cu);

3.6 estanho e seus compostos expressos como estanho (Sn);

3.7 fluoretos facilmente solúveis, expressos como flúor (F);

3.8 manganês e seu compostos, expressos como manganês (Mn);

3.9 platina e seus compostos, expressos como platina (Pt);

3.10 paládio e seus compostos, expressos como paládio (Pd);

3.11 ródio e seus compostos expressos como ródio (Rh);

3.12 vanádio e seus compostos, expressos como vanádio (V).

c) Gases:

1. SO<sub>x</sub>: 280 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como dióxido de enxofre;
2. NO<sub>x</sub>: 560 mg/Nm<sup>3</sup>, expressos como dióxido de nitrogênio;
3. CO: 100 ppmv (equivalente a 125 mg/Nm<sup>3</sup>);
4. compostos clorados inorgânicos: 80 mg/Nm<sup>3</sup>, até 1,8 kg/h, expressos como cloreto de hidrogênio;
5. compostos fluorados inorgânicos: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup>, expressos como fluoreto de hidrogênio.

d) Dioxinas e Furanos: Dibenzo-p-dioxinas e Dibenzo-p-furanos, expressos em TEQ (total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzo-para-dioxina), considerando a Tabela FTEQ – Fatores de Equivalência de Toxicidade (Anexo IV): 0,50 ng/Nm<sup>3</sup>.

**Art. 32.** O monitoramento e controle dos efluentes gasosos deve incluir, no mínimo:

I - equipamentos que reduzam a emissão de poluentes, de modo a garantir o atendimento aos padrões de emissão fixados nesta Resolução;

II - disponibilidade de acesso ao ponto de descarga, que permita a verificação periódica dos padrões de emissão fixados nesta Resolução;

III - sistema de monitoramento contínuo com registro para teores de oxigênio (O<sub>2</sub>) e de monóxido de carbono (CO), no mínimo, além de outros parâmetros definidos pelo órgão ambiental competente, conectado a um computador, sendo os registros guardados durante um período de, pelo menos, três anos;

IV - análise semestral dos poluentes MP-total, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, MP-inorgânico classes I, II e III, compostos clorados inorgânicos, compostos fluorados inorgânicos;

V - análise bianual das emissões de dioxinas e furanos.

Parágrafo único. Ficam obrigados a apresentar anualmente o Programa de Automonitoramento e o Relatório de Automonitoramento todos os empreendimentos classificados como de porte pequeno e médio.

## Subseção IV Co-Processamento

**Art. 33.** Para o co-processamento em fornos de clínquer ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - Condição referencial para Oxigênio: 7%

a) Fornos:

1. Material Particulado Total: 70 mg/Nm<sup>3</sup>;

2. SO<sub>x</sub>:

2.1 para um teor de até 0,2% de SO<sub>3</sub> na farinha: 400 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>;

2.2 para um teor entre 0,2% e 0,4% de SO<sub>3</sub> na farinha, conforme a fórmula abaixo:

$$400 \text{ mg/Nm}^3 + (\% \text{SO}_3 - 0,2) \cdot 4000 \text{ mg/Nm}^3, \text{ expresso como SO}_2$$

2.3 para um teor acima de 0,4% de SO<sub>3</sub> na farinha: 1.200 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>;

3. NO<sub>x</sub> válido para fontes existentes até 26/12/2016:

3.1 para um teor de até 1,2% de N no combustível principal: 1.000 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>;

3.2 para um teor entre 1,2% e 2,0% de N no combustível principal, conforme a fórmula abaixo:

$$1.000 \text{ mg/Nm}^3 + (\% \text{N} - 1,2) \cdot 500 \text{ mg/Nm}^3, \text{ expresso como NO}_2$$

3.3 para um teor acima de 2,0% de N no combustível principal: 1.400 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>;

4. NO<sub>x</sub> válido para fontes existentes a partir de 27/12/2016: 1018 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>;

5. NO<sub>x</sub> válido para fontes novas: 827 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>;



6. HF: 5 mg/Nm<sup>3</sup>;

7. CO: padrão definido pela legislação federal (Resolução do CONAMA);

8. Substâncias gasosas orgânicas (THC): 20 ppmv equivalente de propano;

9. Eficiência de destruição e remoção dos PCOPs: 99,99%;

10. HCl: até 1,8 kg/h ou 99% remoção de HCl para resíduos com mais de 0,5% de Cloro;

11. Material Particulado Inorgânico, agrupado como:

11.1 cádmio e seus compostos, expressos como cádmio (Cd): 0,1 mg/Nm<sup>3</sup>;

11.2 mercúrio e seus compostos, expressos como mercúrio (Hg): 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>;

11.3 tálio e seus compostos, expressos como tálio (Tl): 0,1 mg/Nm<sup>3</sup>;

11.4 chumbo e seus compostos, expressos como chumbo (Pb): 0,35 mg/Nm<sup>3</sup>;

11.5 arsênio e seus compostos, expressos como arsênio (As); cobalto e seus compostos, expressos como cobalto (Co); níquel e seus compostos, expressos como níquel (Ni); telúrio e seus compostos, expressos como telúrio (Te); selênio e seus compostos, expressos como selênio (Se); berílio e seus compostos, expressos como berílio (Be): 1,4 mg/Nm<sup>3</sup>, na soma;

11.6 arsênio e seus compostos, expressos como arsênio (As); cobalto e seus compostos, expressos como cobalto (Co); níquel e seus compostos, expressos como níquel (Ni); telúrio e seus compostos, expressos como telúrio (Te); selênio e seus compostos, expressos como selênio (Se); berílio e seus compostos, expressos como berílio (Be), antimônio e seus compostos, expressos como antimônio (Sb); cromo e seus compostos, expressos como cromo (Cr); cobre e seus compostos, expressos como cobre (Cu); estanho e seus compostos expressos como estanho (Sn); manganês e seu compostos, expressos como manganês (Mn); zinco e seus compostos, expressos como zinco (Zn); chumbo e seus compostos, expressos como chumbo (Pb): 7,0 mg/Nm<sup>3</sup>, na soma.

12. Dioxinas e Furanos: Dibenzo-p-dioxinas e Dibenzo-p-furanos, expressos em TEQ (total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzo-para-dioxina), considerando a Tabela FTEQ – Fatores de Equivalência de Toxicidade (Anexo IV): 0,14 ng/Nm<sup>3</sup>;

13. Para resfriadores de Clínquer, moinho de cimento e ensacadeiras de fontes novas, o padrão de emissão de material Particulado Total: 50 mg/Nm<sup>3</sup> sem correção de oxigênio;

14. Para Resfriadores de Clínquer, Moinho de cimento e Ensacadeiras de fontes existentes a partir do 27/12/2021, o padrão de emissão de material Particulado Total: 50 mg/Nm<sup>3</sup> sem correção de oxigênio;

15. Para secadores de Escória e areia de fontes novas o padrão de emissão de material Particulado Total: 50 mg/Nm<sup>3</sup> corrigido para a condição referencial de oxigênio de 18%;

16. Para secadores de Escória e areia de fontes existentes a partir do 27/12/2021, o padrão de emissão de material Particulado Total: 50 mg/Nm<sup>3</sup> corrigido para a condição referencial de oxigênio de 18%.

§ 1º No caso da operação com farinha acima de 0,2% de SO<sub>3</sub>, deve ser adotado o automonitoramento de SO<sub>2</sub> no entorno da empresa.

§ 2º Para fornos existentes de clínquer via úmida e via semiúmida (vertical) os valores de emissão serão definidos pelo órgão ambiental licenciador.

**Art. 34.** Deverão ser monitorados os seguintes parâmetros:

I - de forma contínua: pressão interna, temperatura dos gases do sistema forno e na entrada do precipitador eletrostático, vazão de alimentação do resíduo, material particulado, O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e THC, sendo os registros guardados durante um período de, pelo menos, três anos;

II - semestralmente: SO<sub>x</sub>, PCOPs, HCl/Cl<sub>2</sub>, HF, Hg, Pb, Cd, Tl, soma de (As+Be+Co+Ni+Se+Te), soma de (As+Be+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+Te+Zn);

III - anualmente: dioxinas e furanos.

### **Subseção V** **Fornos Crematórios**

**Art. 35.** Todo sistema crematório deve ter, no mínimo, a câmara de combustão e a câmara secundária para queima dos voláteis.

§ 1º A câmara secundária deverá operar à temperatura mínima de 800 °C, e o tempo de residência dos gases em seu interior não poderá ser inferior a um segundo.

§ 2º O sistema só pode iniciar a operação após a temperatura da câmara secundária atingir a temperatura de 800 °C.

**Art. 36.** A operação do sistema crematório deverá obedecer aos seguintes limites e parâmetros de monitoramento:

I - material particulado (MP): 100 mg/Nm<sup>3</sup>, corrigido pelo teor de oxigênio na mistura de combustão da chaminé para 7% em base seca, devendo o monitoramento ser pontual e obedecer à metodologia fixada em normas pertinentes;

II - monóxido de carbono (CO): 100 ppmv (equivalente a 125 mg/Nm<sup>3</sup>), corrigido pelo teor de oxigênio na mistura de combustão da chaminé para 7% em base seca, verificados com monitoramento contínuo, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo;

III - temperatura da câmara de combustão: os limites mínimos serão determinados por ocasião do teste de queima, devendo o monitoramento ser contínuo, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo;

IV - temperatura da câmara secundária: mínimo de 800 °C, com monitoramento e registro contínuos;

V - pressão da câmara de combustão: negativa, com monitoramento contínuo, com a utilização de pressostato, podendo o órgão licenciador exigir registro contínuo.

**Art. 37.** O monitoramento e controle dos efluentes gasosos deve incluir, no mínimo:

I - equipamentos que reduzam a emissão de poluentes, de modo a garantir o atendimento aos padrões de emissão fixados nesta Resolução;

II - disponibilidade de acesso ao ponto de descarga, que permita a verificação periódica dos padrões de emissão fixados nesta Resolução;

III - sistema de monitoramento contínuo com registro para teores de oxigênio (O<sub>2</sub>) e de monóxido de carbono (CO), no mínimo, além de outros parâmetros definidos pelo órgão ambiental competente, conectado a um computador, sendo os registros guardados durante um período de, pelo menos, três anos;

IV - monitoramento semestral de MP-total;

V - O sistema crematório não poderá iniciar sua operação antes da realização do teste de queima, obedecidos os critérios da Resolução Conama 316/02 e do órgão ambiental competente.

Parágrafo único. Ficam também obrigados a apresentar o Programa de automonitoramento e o Relatório de Automonitoramento todos os empreendimentos classificados como de porte pequeno e médio.

### **Subseção VI Aciaria Elétrica**

**Art. 38.** Para as atividades de Aciaria elétrica ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - não será permitida a emissão de Material Particulado Total para a atmosfera proveniente dos fornos elétricos a arco ou de indução, em concentração superior a  $50 \text{ mg/Nm}^3$  para fornos com capacidade até 50 toneladas de aço por corrida e  $40 \text{ mg/Nm}^3$  para fornos com capacidade acima de 50 toneladas de aço por corrida;

II - as emissões visíveis nos lanternins do galpão da aciaria elétrica não poderão apresentar nenhuma densidade colorimétrica, a não ser nos períodos de enformamento e vazamento do aço fundido, que poderá apresentar densidade colorimétrica máxima de 20% e 40%, equivalente ao padrão 1 e 2 da escala Ringelmann respectivamente.

§ 1º O parâmetro densidade colorimétrica não será exigido como parte obrigatória do relatório de automonitoramento das emissões atmosféricas.

§ 2º Aplicam-se as demais determinações do Portaria do IAP 001/2008II da RESOLUÇÃO CONAMA 382 de 26 de dezembro de 2006 e da RESOLUÇÃO CONAMA 436 de 22 de dezembro de 2011.

### **Subseção VII Asfalto**

**Art. 39.** Para as atividades de produção de asfalto, ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - não será permitida a emissão de Material Particulado Total para a atmosfera proveniente do sistema de remoção de Material Particulado Total, em concentração superior a  $90 \text{ mg/Nm}^3$ , para condições referenciais de  $\text{O}_2$ : 17%;

II - semestralmente deve ser efetuado uma amostragem da emissão de Material Particulado Total para condições de operação típica da usina;

III - as emissões visíveis não poderão apresentar uma densidade colorimétrica superior a 20% equivalente ao padrão 1 da escala Ringelmann;

IV - deve ser mantido uma pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação;

V - no misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias devem ser dotados de sistema de remoção de Material Particulado;

VI - teor de enxofre do combustível não pode ultrapassar 1% por peso;

VII - deve ser enclausurada a correia transportadora de agregados frios;

VIII - a altura da chaminé não pode ser inferior a 12 metros (item dispensado para unidades móveis);

IX - devem ser fechados os silos de estocagem de massa asfáltica (item dispensado para unidades móveis);

X - em função da localização pode ser exigida a pavimentação das vias de acesso e das vias internas, em instalações fixas (item dispensado para unidades móveis);

XI - deve ser implantada uma cortina vegetal no entorno da usina, em instalações fixas (item dispensado para unidades móveis);

§ 1º As unidades de produção asfálticas deverão estar a uma distância mínima de 500 metros de áreas habitadas.

§ 2º Para as atividades de produção de asfalto não se aplica o Art. 22 desta Resolução.

§ 3º O parâmetro densidade colorimétrica não será exigido como parte obrigatória do relatório de automonitoramento das emissões atmosféricas.

### Subseção VIII Cimento

**Art. 40.** Na atividade de produção de cimento, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

Equipamentos	Padrão de emissão Material Particulado Total MPT <sup>(1)</sup>	Referencial de Oxigênio
Fornos de Clínquer - equipamento revestido internamente de material refratário, com aquecimento interno podendo ser horizontal via seca, horizontal via úmida ou via semiúmida (vertical), utilizado para a sinterização da farinha e produção de clínquer Portland	50 mg/Nm <sup>3</sup>	11%
Resfriadores de Clínquer - equipamentos integrados aos fornos de clínquer que têm o objetivo principal de recuperar o máximo de calor possível, retornando-o ao processo;	até 0,5 kg/h: 250 mg/Nm <sup>3</sup> >0,5 kg/h: 150 mg/Nm <sup>3(2)</sup> 50 mg/Nm <sup>3(3)</sup>	NA
Moinho de cimento - equipamentos onde se processa a moagem e mistura de clínquer, gesso, escória e eventuais adições para obtenção do cimento;	até 0,5 kg/h: 250 mg/Nm <sup>3</sup> >0,5 kg/h: 150 mg/Nm <sup>3(2)</sup> 50 mg/Nm <sup>3(3)</sup>	NA
Secadores de escória e de areia - equipamentos que utilizam energia térmica para reduzir o teor de umidade de materiais como escória e areia.	até 0,5 kg/h: 250 mg/Nm <sup>3</sup> >0,5 kg/h: 150 mg/Nm <sup>3(2)</sup> 50 mg/Nm <sup>3(3)</sup>	18%
Ensacadeiras	até 0,5 kg/h: 250 mg/Nm <sup>3</sup> >0,5 kg/h: 150 mg/Nm <sup>3(2)</sup> 50 mg/Nm <sup>3(3)</sup>	NA

Notas: (1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e com o teor de oxigênio definido para cada fonte

(2) Padrão válido para fontes existentes a partir da publicação desta resolução até 22 de dezembro de 2021.

(3) Padrão válido para fontes existentes a partir de 23 de dezembro de 2021 e para fontes novas a partir da publicação desta resolução.

Equipamentos	Licença de Instalação	Padrão de Emissão NOx (expresso com NO <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup>	Referencial de Oxigênio
Fornos de Clínquer	Fonte existente <sup>(2)</sup>	N < 1,2% no combustível: 1.000 mg/Nm <sup>3</sup> , N entre 1,2% e 2,0% no combustível principal (1.000+(%N-1,2) · 500) mg/Nm <sup>3</sup> N > 2,0% no combustível principal: 1.400 mg/Nm <sup>3</sup>	7%
	Fonte existente <sup>(3)</sup>	1000 mg/Nm <sup>3</sup>	10%
	Fonte nova	650 mg/Nm <sup>3</sup>	10%

- Notas: (1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm<sup>3</sup>, em base seca e com o teor de oxigênio definido para cada fonte.  
(2) Padrão válido a partir da publicação desta resolução até 22 de dezembro de 2016.  
(3) O padrão de emissão deverá ser atendido a partir de 23 de dezembro de 2016.

Equipamentos	Teor de SO <sub>3</sub> na farinha	Padrão de emissão Óxidos de enxofre (expresso como SO <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup>	Referencial de Oxigênio
Fornos de Clínquer	≤ 0,2%	400 mg/Nm <sup>3</sup>	7%
	entre 0,2% e 0,4%	(400+(%SO <sub>3</sub> -0,2) · 4000) mg/Nm <sup>3</sup>	7%
	> 0,4%	1200 mg/Nm <sup>3</sup>	7%

§ 1º No caso da operação com farinha acima de 0,2% de SO<sub>3</sub>, deve ser adotado o automonitoramento de SO<sub>2</sub> no entorno da empresa.

§ 2º Para fornos existentes de clínquer via úmida e via semiúmida (vertical) os valores de emissão serão definidos pelo órgão ambiental licenciador.

### Subseção IX Vidro

**Art. 41.** Na atividade de produção de vidro, para as chaminés dos fornos de fundição, ficam estabelecidos os critérios e padrões de emissão do Anexo X da RESOLUÇÃO CONAMA 382 de 26 de dezembro de 2006 e do Anexo X da RESOLUÇÃO CONAMA 436 de 22 de dezembro de 2011.

## **Subseção X**

### **Cal, Calcário e Derivados Primários**

**Art. 42.** Para a atividade de produção de cal e calcário e seus derivados primários ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - em função da localização pode ser exigida a pavimentação das vias de acesso de propriedade ou uso exclusivo da empresa;

II - independentemente da localização, as vias internas deverão ser pavimentadas ou molhadas com frequência, a fim de diminuir a geração e dispersão do pó;

III - implantação de uma cortina vegetal no entorno da indústria;

IV - Implantação de sistema de exaustão com captação do pó gerado no processo moagem, conduzido ao sistema de filtro de mangas, equipado com a infra-estrutura necessária que permita a realização da medição da concentração de material particulado no seu duto de saída;

V - as demais fontes de emissões, como transportadoras, britadores, peneiras, e ensacadeiras devem ser providas de sistema de exaustão e captação de pó, equipado com infra-estrutura que permita a realização da medição da concentração de material particulado no seu duto de saída. Estas fontes poderão ser dispensadas das exigências acima referidas, desde que operadas mediante processo de umidificação permanente, ou caso sejam devidamente enclausuradas.

VI - em função da localização poderá ser exigida a implantação de sistema adequado de exaustão, captação e retenção por filtração do pó gerado nas etapas armazenagem, carregamento e expedição bem como em fases intermediárias de transferência, equipado com a infra-estrutura necessária para realizar a medição da concentração de material particulado nos seus dutos de saída;

VII - realização de monitoramento da concentração de Partículas Totais em Suspensão ou de Partículas Inaláveis na área de principal impacto da indústria, através de 4 campanhas por ano, em frequência trimestral, sendo cada período de monitoramento de 7 dias consecutivos devendo atender aos padrões de qualidade do ar estabelecidos nesta resolução;

VIII - a hidratação da cal deverá ser realizada em hidratadores providos de lavadores de gases ou sistema equivalente, equipados com infra-estrutura que permita a realização da medição da concentração de material particulado no seu duto de saída. A estocagem da cal hidratada deverá ser realizada em local fechado que não permita a fuga de material particulado ao exterior.



IX - o transporte rodoviário externo de calcário moído, cal virgem britada ou moída e cal hidratada, bem como seus derivados pulverulentos, deverão ser realizados de modo a evitar o derramamento da carga sobre a via, como estabelece o Código de Trânsito Brasileiro e normas do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN;

X - as plantas produtivas, o armazenamento intermediário, temporário ou definitivo de calcário moído, cal virgem britada ou moída e cal hidratada bem como seus derivados pulverulentos não poderão ser realizadas a céu aberto.

XI - os sistemas de exaustão e captação de pó devem atender a uma taxa de emissão de 1,0 kg/h ou ao padrão de emissão de 250 mg/Nm<sup>3</sup> de Material Particulado Total, monitorado em frequência anual, exceto para os hidratadores industriais que deverão atender ao padrão de emissão de 1.800 mg/Nm<sup>3</sup> de Material Particulado Total, monitorado em frequência semestral.

§ 1º O artigo acima não se aplica para a atividade de mineração, bem como para a redução de granulometria para fins de produção de brita e areia, quando realizadas junto às áreas de mineração.

§ 2º O Art. 22 não se aplica para os fornos de barranco desde que estes não sejam dotados de chaminé.

### **Subseção XI**

#### **Unidades de Recuperação de Enxofre em Refinarias de Petróleo (URE)**

**Art. 43.** Para as unidades de recuperação de enxofre ficam estabelecidos os seguintes padrões:

I - H<sub>2</sub>S: 20 mg/Nm<sup>3</sup> corrigido para 3% de oxigênio;

II - SO<sub>x</sub>: As UREs devem atender durante todo o seu ciclo de vida uma eficiência de recuperação mínima de enxofre, de acordo com a tabela a seguir.

	<b>URE com 2 estágios</b>	<b>URE com 3 estágios</b>
Eficiência de recuperação mínima de enxofre	94 %	96 % (válido a partir de 27/12/2021)

III - 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.

IV - Para a verificação do atendimento à eficiência estabelecida, cada unidade deverá calcular a sua Taxa Máxima de Emissão (TE SO<sub>x</sub>), utilizando a fórmula a seguir, devendo comprovar o atendimento a TE SO<sub>x</sub> mediante amostragem em chaminé.

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

Sendo:

TE SO<sub>x</sub> = taxa máxima de emissão da URE (massa de SO<sub>x</sub>, 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 [Peso molecular SO<sub>2</sub>/Peso molecular 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 SO<sub>x</sub>;

V - As unidades devem dispor de equipamentos e procedimentos que permitam o acompanhamento da eficiência da Unidade, devendo instalar analisadores de relação H<sub>2</sub>S/SO<sub>x</sub> no gás residual.

## **Subseção XII** **Caldeira CO (Craqueamento Catalítico)**

**Art. 44.** Para as operações em caldeiras CO (recuperação catalítica) ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - Condição referencial para Oxigênio: 3%

a) Material Particulado Total, descontado o sulfato: 100 mg/Nm<sup>3</sup>.

b) NO<sub>x</sub>: 700 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes existentes até 26/12/2021 e 600 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes existentes a partir de 27/12/2012 e para fontes novas, expresso como NO<sub>2</sub>;

c) SO<sub>x</sub>: 1200 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Subseção XIII Conversor de Amônia

**Art. 45.** Para as operações de conversores de amônia ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

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

I - A taxa de emissão de SO<sub>x</sub> 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 SO<sub>x</sub> deve ser definido pelo órgão ambiental licenciador.

II - 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 até 26/12/2012.

### Subseção XIV Secadores de Grãos e Exaustão de Pó de Grãos

**Art. 46.** Para as atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas não industrializados ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - Os secadores de grãos deverão contar com sistema de captação de partículas;

II - Os processos de pré-limpeza e limpeza de grãos deverão contar com sistemas de controle das emissões, tais como ciclones, multiciclones ou filtros;

III - As moegas deverão contar com sistemas de contenção das emissões fugitivas com a instalação de, no mínimo, cortinas ou na forma de módulos mecânicos de contenção;

IV - As vias internas deverão ser pavimentadas ou molhadas em frequência por sistema capaz de diminuir a geração e dispersão do pó;

V - Implantação de barreira vegetal ou artificial no entorno da área operacional;

VI - Deverão ser adotadas medidas para minimização das emissões na área de expedição;

VII - As correias transportadoras, que operarem a céu aberto, deverão contar com cobertura superior e nas laterais;

VIII - Devem ser implantados sistemas de controle de emissões atmosféricas nos pontos de carga e descarga dos equipamentos de transferência interna de produtos agrícolas.

§ 1º Em função das características do entorno e das características específicas do empreendimento, o Órgão Ambiental poderá dispensar a atividade de recebimento, secagem, limpeza e expedição de produtos agrícolas não industrializados do atendimento, no todo ou em parte, das obrigações acima relacionadas.

§ 2º Em função da localização, o Órgão Ambiental poderá exigir a implantação de medidas e sistemas mais eficientes de controle, tais como implantação de filtros de mangas, pavimentação de vias de acesso de propriedade ou uso exclusivo da empresa e enclausuramento de equipamentos, bem como o monitoramento da concentração de Partículas Totais em Suspensão ou de Partículas Inaláveis na área de principal impacto da unidade, em frequência trimestral, sendo cada período de monitoramento de 7 dias consecutivos.

§ 3º A partir da publicação dessa resolução está proibida instalação de novos empreendimentos com as atividades de recebimento, secagem, limpeza e expedição de milho em áreas urbanas.

§ 4º As empresas já instaladas, deverão obrigatoriamente estar equipada com a melhor tecnologia disponível para conter as emissões das partículas, sob pena de serem re-aloçadas num prazo de 2 anos, a partir da publicação da resolução.

### **Subseção XV**

#### **Exaustão de Pó de Madeira**

**Art. 47.** Para os sistemas de exaustão de pó de madeira fica estabelecido o seguinte padrão de emissão:

I - Material Particulado Total: 150 mg/Nm<sup>3</sup>

**Subseção XVI**  
**Fabricação de Placas de Aglomerado, de MDP ou de MDF**

**Art. 48.** Para a atividade de produção de placas de aglomerado, de MDP ou de MDF, ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - material particulado total, para emissões de secadores: 120 mg/Nm<sup>3</sup>, base seca corrigido a 17% de oxigênio ou 60 mg/Nm<sup>3</sup> base seca sem correção de oxigênio;

II - substâncias gasosas orgânicas nas emissões de secadores: 360 mg/Nm<sup>3</sup>, base seca, expresso como carbono total, corrigido a 17% de oxigênio ou 180 mg/Nm<sup>3</sup> base seca sem correção de oxigênio;

III - a emissão de substâncias gasosas orgânicas nas prensas das placas não pode gerar emissões de formaldeído acima de 0,12 kg por m<sup>3</sup> de placas produzidas.

Parágrafo único. Não se aplica para esta atividade o Art. 22 desta Resolução.

**Subseção XVII**  
**Forno de Cal (Indústria de Celulose)**

**Art. 49.** Para as emissões geradas em fornos de cal em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões:

I - Condição referencial para Oxigênio: 8%

a) material particulado total: 180 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes existentes e 100 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes novas;

b) CO: 1.200 mg/Nm<sup>3</sup>;

c) TRS: 30 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>;

d) NO<sub>x</sub>: 470 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>; válido para fontes existentes a partir 27/12/2016 e para fontes novas a partir de 02/01/2007.

Parágrafo único. Não se aplica para esta atividade o Art. 22 desta Resolução.

### **Subseção XVIII**

#### **Caldeira de Recuperação (Indústria de Celulose)**

**Art. 50.** Para as emissões geradas em caldeiras de recuperação em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões:

I - Condição referencial para Oxigênio: 8%

a) Material Particulado Total: 150 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes existentes com capacidade de processamento acima de 400 tSS/d (toneladas dia como sólido seco) e 240 mg/Nm<sup>3</sup> para demais fontes existentes e 100 mg/Nm<sup>3</sup> para fontes novas;

b) CO: 2.000 mg/Nm<sup>3</sup>

c) TRS: 15 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>, para caldeiras com capacidade de processamento acima de 400 tSS/d (toneladas dia como sólido seco). Caldeiras existentes com capacidade inferior a 400 tSS/d: 30 mg/Nm<sup>3</sup> até 26/12/2016, e 15 mg/Nm<sup>3</sup> após 26/12/2016;

d) SO<sub>x</sub>: 100 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>, caldeiras existentes podem emitir 250 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>, até 26/12/2016, depois vale também 100 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como SO<sub>2</sub>;

e) NO<sub>x</sub>: 470 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como NO<sub>2</sub>; válido para fontes existentes a partir 27/12/2016 e para fontes novas a partir de 02/01/2007.

Parágrafo único. Não se aplica para esta atividade o artigo 22 desta Resolução.

### **Subseção XIX**

#### **Tanque de Dissolução (Indústria de Celulose)**

**Art. 51.** Para as emissões geradas em tanques de dissolução em indústrias de celulose ficam estabelecidos os seguintes padrões:

I - material particulado total: 0,5 kg/tSS para fontes existentes, válido a partir de 27/12/2016;

II - material particulado total: 0,1 kg/tSS para fontes novas;

III - TRS: 0,08 kg/tSS, expresso como SO<sub>2</sub> para fontes existentes, válido a partir de 27/12/2016;

IV - TRS: 0,008 kg/tSS, expresso como SO<sub>2</sub> para fontes novas.

### **Subseção XX**

#### **Gases não Condensáveis tais como do Digestor, Blow Tank, Lavador, Brown Stock, Evaporador de Efeito Múltiplo, Stripper de Condensado (Indústria de Celulose)**

**Art. 52.** Os gases não condensáveis - GNC, concentrados e diluídos, gerados nas unidades produtivas do processo de fabricação deverão ser coletados e encaminhados ao forno de cal, caldeira de recuperação ou outro sistema de tratamento específico com limite de emissão estabelecido pelo Órgão Ambiental licenciador.

### **Subseção XXI**

#### **Fabricação de Pastas de Alto Rendimento TMP e CTMP (Indústria de Papel e Celulose)**

**Art. 53.** Para as emissões de substâncias gasosas orgânicas medidas em dutos e chaminés de processos de produção de Pastas de Alto Rendimento (TMP e CTMP) fica estabelecido uma taxa de emissão, no ponto de emissão, acima de 3,0 kg/h de carbono total, não deve ultrapassar 300 mg/Nm<sup>3</sup> de substâncias gasosas orgânicas expresso como carbono total.

### **Subseção XXII**

#### **Indústria de Fertilizantes a Base de Fósforo ou Nitrogênio**

**Art. 54.** Para a atividade de produção e manipulação de fertilizantes a base de fósforo ou nitrogênio, ficam estabelecidos os critérios e padrões de emissão do Portaria do IAP 001/2008I da RESOLUÇÃO CONAMA 382 de 26 de dezembro de 2006 e do Portaria do IAP 001/2008I da RESOLUÇÃO CONAMA 436 de 22 de dezembro de 2011.

I - material particulado total: 75 mg/Nm<sup>3</sup>;

II - flúor e seus compostos voláteis, expresso como HF, na chaminé da acidulação (superfosfato): 5 mg/Nm<sup>3</sup>;

III - fluoretos facilmente solúveis, expresso como F, na chaminé da acidulação (superfosfato): 5 mg/Nm<sup>3</sup>;

IV - SO<sub>x</sub>: eficiência de recuperação de enxofre de no mínimo 80%.

§ 1º O monitoramento de Material Particulado Total na saída da torre de perolação deve ser feito na frequência semestral, mesmo para taxas de emissão acima de 10 kg/h.

§ 2º As emissões da caldeira auxiliar de processo de produção de NH<sub>3</sub> utilizando combustível gasoso em conjunto com gases de processo devem atender aos padrões referentes 3% de O<sub>2</sub> de

SO<sub>x</sub>: 360 mg/Nm<sup>3</sup>;

MP-total: 90 mg/Nm<sup>3</sup>

CO: 130 mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub>: 610 mg/Nm<sup>3</sup> para teores de N até 1,0% no combustível principal

NO<sub>x</sub>: 610.(0,4+0,6 N) mg/Nm<sup>3</sup> para teores de N no combustível principal acima de 1,0%.

§ 3º As emissões da caldeira auxiliar de processo de produção de NH<sub>3</sub> utilizando óleo combustível em conjunto com gases de processo devem atender aos padrões referentes 3% de O<sub>2</sub> de

SO<sub>x</sub>: 1.900 mg/Nm<sup>3</sup>;

MP-total: 300 mg/Nm<sup>3</sup>

CO: 500 mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub>: 1.050 mg/Nm<sup>3</sup> para teores de N na matéria prima até 1,0% e

NO<sub>x</sub>: 1.050.(0,4+0,6 N) mg/Nm<sup>3</sup> para teores de N na matéria prima acima de 1,0%.

§ 4º A periodicidade de monitoramento do parâmetro de Material Particulado Total para caldeira auxiliar de processo de produção de NH<sub>3</sub> deverá ser quadrimestral.

§ 5º Deverá ser realizado o monitoramento indireto por variáveis de processo, visando à manutenção ótima do controle de emissões da NH<sub>3</sub> no vent de processo. O controle deverá ser mensal, apresentando Relatório de Automonitoramento ao Órgão Ambiental na periodicidade semestral.



§ 6º Para as atividades de recuperação de enxofre em indústrias de produção de  $\text{NH}_3$  ficam estabelecidos os seguintes padrões:

I - Condição referencial para Oxigênio: 3%

a)  $\text{H}_2\text{S}$ :  $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ;

b)  $\text{SO}_x$ : Eficiência de recuperação de enxofre de no mínimo 80%;

c) periodicidade de monitoramento da unidade: semestral.

**Art. 55.** Para as atividades de armazenamento, mistura e transbordo de fertilizantes ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - as correias transportadoras devem estar enclausuradas;

II - o armazenamento e o transbordo de fertilizantes deverá ocorrer em local coberto, fechado e deverá contar com sistema de exaustão de pó;

III - os empreendimentos que contar com misturador, as emissões atmosféricas deverão ser conduzidas, para um sistema de exaustão de pó, atendendo ao padrão de MP de  $75\text{mg}/\text{Nm}^3$ , monitorado com a frequência anual;

IV - as vias internas, deverão ser pavimentadas a fim de diminuir a geração e dispersão do pó;

V - os empreendimentos devem contar com sistema de limpeza de caminhões, para evitar que os resíduos sejam despejados fora da área do empreendimento, evitando assim a decomposição do material e a emissão de odores;

VI - deverão ser adotadas medidas para minimização das emissões na área de expedição;

VII - a limpeza do entorno do empreendimento, fica a cargo de cada empreendedor, para evitar a emissão de odores;

VIII - o armazenamento e o transbordo de fertilizantes não poderá ser realizado a céu aberto e/ou obstruir vias públicas.

§ 1º Em função da localização, o Órgão Ambiental poderá exigir a implantação de medidas e sistemas mais eficientes de controle, tais como o monitoramento da concentração de Partículas Totais em Suspensão

ou de Partículas Inaláveis na área de principal impacto da unidade, em frequência trimestral, sendo cada período de monitoramento de 7 dias consecutivos.

§ 2º As situações existentes na data da publicação desta Resolução deverão se adequar num prazo máximo de 12 meses.

### **Subseção XXIII** **Processamento de Óleo Comestível**

**Art. 56.** Para as atividades de uso e recuperação de hexano, fica estabelecido que a emissão não deve ultrapassar 2,0 kg por tonelada de grãos esmagados.

Parágrafo único. A determinação da emissão de hexano por balanço de massa deve ser feita na frequência semestral.

### **Subseção XXIV** **Café Solúvel**

**Art. 57.** Para as atividades de fabricação de café solúvel ficam estabelecidos os seguintes padrões de emissão:

I - As emissões das caldeiras com queima de borra de café + óleo combustível devem atender aos seguintes padrões:

- a) MP-total: 270 mg/Nm<sup>3</sup>
- b) CO: 483 mg/Nm<sup>3</sup>
- c) NOx: 500 mg/Nm<sup>3</sup>
- d) SOx: 940 mg/Nm<sup>3</sup>
- e) O Oxigênio referencial: 11 %

II - As emissões das caldeiras com queima de borra de café + derivados de madeira devem atender aos seguintes padrões:

- a) MP-total: 400 mg/Nm<sup>3</sup>
- b) CO: 2.000 mg/Nm<sup>3</sup>
- c) NOx: 500 mg/Nm<sup>3</sup>
- d) O Oxigênio referencial: 11 %.

III - As caldeiras auxiliares deverão atender ao disposto no Art. 22, desta Resolução.

§ 1º A emissão de Material Particulado total contido nas emissões da chaminé do torrador não deve ultrapassar 250 mg/Nm<sup>3</sup>, sendo a frequência de amostragem anual.

I - Secador tipo spray drier não deve ultrapassar 150 mg/Nm<sup>3</sup>, sendo a frequência de amostragem anual.

§ 2º A emissão de Material Particulado Total contido nas emissões da chaminé do Secador tipo spray drier não deve ultrapassar 150mg/Nm<sup>3</sup>, sendo a frequência de amostragem anual.

### **Subseção XXV** **Saneamento**

**Art. 58.** O biogás gerado em reatores de digestão anaeróbia deve ser aproveitado e na impossibilidade de seu aproveitamento será necessária sua queima, através da instalação e operação contínua de queimadores para conversão do metano.

§ 1º Para controle e minimização das emissões atmosféricas das atividades relacionadas neste artigo, ficam estabelecidos os seguintes critérios:

I - limpeza diária dos resíduos das grades e limpeza de rotina dos desarenadores. O resíduo oriundo dessas atividades deverá ser acondicionado em local adequado e coberto, para posterior destinação final;

II - eliminação de cascadeamento nas etapas do processo;

III - cortina vegetal de espécies nativas no entorno do empreendimento.

§ 2º Para as atividades de tratamento de esgoto doméstico e industrial não se aplica o Art. 69 desta Resolução.

§ 3º O Relatório de Automonitoramento deverá ser apresentado em frequência anual, uma estimativa do impacto de odores no entorno da empresa, contendo as medidas de controle aplicadas para as fontes fugitivas, em cada empreendimento.

### **Subseção XXVI** **Industrialização do Xisto**

**Art. 59.** Para o sistema de selagem de retortagem no processamento de xisto betuminoso por pirólise fica estabelecido o seguinte:

I - Emissão de H<sub>2</sub>S de **214g por tonelada** de xisto processada- base seca, desconsiderando a umidade do xisto *in natura*;

II - Emissão de NH<sub>3</sub> de **198g por tonelada** de xisto processada base seca, desconsiderando a umidade do xisto *in natura*;

III - As emissões deverão ser feitas por dutos ou chaminés respeitando-se o determinado pelo Art. 8º dessa resolução.

IV - O monitoramento será mensal, totalizando-se a carga de xisto processada e considerando o resultado da medição da carga de poluentes emitida conforme descrito.

V - Os resultados mensais serão reportados ao Órgão Ambiental através do relatório anual de monitoramento, conforme procedimento formalizado pelo Programa de Automonitoramento.

### **Seção III**

#### **Padrões de Emissão Atmosférica para Fontes Estacionárias por Poluentes**

**Art. 60.** Para atividades não especificadas na Seção II ficam estabelecidos os padrões e critérios especificados nos artigos 17 até Art. 69, devendo ser considerado o processo produtivo:

#### **Subseção I**

##### **Densidade Colorimétrica**

**Art. 61.** Fica proibida a emissão atmosférica por parte de fontes estacionárias, com densidade colorimétrica superior a 20% equivalente ao Padrão I da Escala de Ringelmann, exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia.

Parágrafo único. O parâmetro densidade colorimétrica não será exigido como parte obrigatória do relatório de automonitoramento das emissões atmosféricas.

#### **Subseção II**

##### **Substâncias Cancerígenas**

**Art. 62.** As emissões de substâncias cancerígenas (Anexo I), através de dutos e chaminés, devem ser minimizadas utilizando o melhor estágio tecnológico e o de controle operacional, economicamente viáveis. Em nenhum caso devem ser ultrapassados os seguintes padrões:

I - para a emissão de substâncias de Classe I com taxa de emissão acima de 0,50 g/h: 0,10 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

II - para a emissão de substâncias de Classe II com taxa de emissão acima de 5,0 g/h: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

III - para a emissão de substâncias de Classe III com taxa de emissão acima de 25,0 g/h: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma.

Parágrafo único. Substâncias cancerígenas não mencionadas no Anexo I devem ser classificadas de acordo com seu potencial cancerígeno.

**Art. 63.** No caso de emissões contendo substâncias cancerígenas de diferentes classes ficam estabelecidos os padrões abaixo, sem alterar os padrões estabelecidos no Artigo 63:

I - para a emissão de substâncias de Classe I+II com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 62: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

II - para a emissão de substâncias de Classe I+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 62: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

III - para a emissão de substâncias de Classe II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 62: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

IV - para a emissão de substâncias de Classe I+II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 62: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma.

### **Subseção III**

#### **Material Particulado Total**

**Art. 64.** O armazenamento de material fragmentado deverá ser feito em silos adequadamente vedados, ou em outro sistema que possua controle da poluição do ar de eficiência igual ou superior, de modo a impedir o arraste do respectivo material, pela ação dos ventos.

**Art. 65.** A concentração de Material Particulado Total contido nas emissões não deve ultrapassar os seguintes padrões:

I - para a emissão de Material Particulado Total com taxa de emissão até 0,5 kg/h: 250 mg/Nm<sup>3</sup>;

II - para a emissão de Material Particulado Total com taxa de emissão acima de 0,5 kg/h: 150 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### **Subseção IV**

### **Material Particulado Inorgânico**

**Art. 66.** A concentração de material particulado inorgânico contido nas emissões não deve ultrapassar:

I - para a emissão de substâncias de Classe I, com taxa de emissão na soma, acima de 1,0 g/h: 0,2 mg/Nm<sup>3</sup> na soma, incluindo:

- a) Cádmio e seus compostos, expresso como Cd;
- b) Mercúrio e seus compostos, expresso como Hg;
- c) Tálcio e seus compostos, expresso como Tl.

II - para a emissão de substâncias de Classe II, com taxa de emissão na soma, acima de 5,0 g/h: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma, incluindo:

- a) Cobalto e seus compostos, expresso como Co;
- b) Níquel e seus compostos, expresso como Ni;
- c) Selênio e seus compostos, expresso como Se;
- d) Telúrio e seus compostos, expresso como Te;
- e) Arsênio e seus compostos, expresso como As.

III - para a emissão de substâncias de Classe III com taxa de emissão, na soma, acima de 25,0 g/h: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma, incluindo:

- a) Chumbo e seus compostos, expresso como Pb;
- b) Antimônio e seus compostos, expresso como Sb;
- c) Cromo e seus compostos, expresso como Cr;
- d) Cianetos facilmente solúveis, expresso como CN;

- e) Fluoretos facilmente solúveis, expresso como F;
- f) Cobre e seus compostos, expresso como Cu;
- g) Manganês e seus compostos, expresso como Mn;
- h) Vanádio e seus compostos, expresso como V;
- i) Estanho e seus compostos, expresso como Sn.

**Art. 67.** No caso de emissões contendo substâncias de diferentes classes ficam estabelecidos os padrões abaixo, sem alterar os padrões do Art. 66:

I - para a emissão de substâncias de Classe I+II com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 66: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

II - para a emissão de substâncias de Classe I+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 66: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

III - para a emissão de substâncias de Classe II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 66: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma;

IV - para a emissão de substâncias de Classe I+II+III com taxa de emissão superior às estabelecidas no Art. 66: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> na soma.



## Subseção V Substâncias Gasosas Inorgânicas

**Art. 68.** A concentração de substâncias gasosas inorgânicas, medida através de dutos e chaminés, nas emissões geradas em atividades como indústrias químicas e petroquímicas, onde as matérias primas e insumos utilizados sejam precursores dessas substâncias gasosas inorgânicas, não devem ultrapassar:

I - para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe I, com taxa de emissão por substância acima de 10 g/h: 1,0 mg/Nm<sup>3</sup> para cada substância, incluindo:

- a) AsH<sub>3</sub> (CAS 7784-42-1);
- b) CNCl (CAS 506-77-4);
- c) COCl<sub>2</sub> (CAS 75-44-5);
- d) Fosfina (CAS 7803-51-2).

II - para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe II, com taxa de emissão por substância acima de 50 g/h: 5,0 mg/Nm<sup>3</sup> para cada substância, incluindo:

- a) Bromo e seus compostos voláteis, expresso como HBr;
- b) Cloro;
- c) HCN (CAS 74-90-8);
- d) Flúor e seus compostos voláteis, expresso como HF;
- e) H<sub>2</sub>S (CAS 7783-06-4);
- f) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (CAS 7664-93-9).

III - para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe III, com taxa de emissão por substância acima de 300 g/h: 30 mg/Nm<sup>3</sup> para cada substância, incluindo:

- a) Amônia (CAS 7664-41-7);

b) Substâncias inorgânicas voláteis contendo cloro e não mencionados nas Classes I e II deste Artigo, calculadas como HCl.

IV - para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe IV, com taxa de emissão por substância acima de 5.000 g/h: 500 mg/Nm<sup>3</sup> para cada substância, incluindo:

- a) Óxidos de Enxofre (SO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub>), expresso como SO<sub>2</sub>;
- b) Óxidos de Nitrogênio (NO e NO<sub>2</sub>), expresso como NO<sub>2</sub>.

V - para a emissão de substâncias gasosas inorgânicas de Classe V, com taxa de emissão por substância acima de 10.000 g/h: 5000 mg/Nm<sup>3</sup> para cada substância, incluindo:

- a) Monóxido de Carbono (CO).

#### **Subseção VI** **Substâncias Gasosas Orgânicas**

**Art. 69.** A concentração de substâncias gasosas orgânicas, medida através de dutos e chaminés, deve atender os seguintes padrões:

I - Carbono total: 3,0 kg/h ou 150 mg/Nm<sup>3</sup>, expresso como carbono total.

II - Substâncias gasosas orgânicas Classe I (Anexo II) 200 g/h na soma ou 20 mg/Nm<sup>3</sup> na soma, expresso como massa de substâncias orgânicas respectivamente.

III - Substâncias gasosas orgânicas Classe II (Anexo III) 1.000 g/h na soma ou 100 mg/Nm<sup>3</sup> na soma, expresso como massa de substâncias orgânicas respectivamente.

Parágrafo único. Substâncias gasosas orgânicas perigosas não mencionadas nos Anexos II e III devem ser neles enquadradas de acordo com seu potencial de periculosidade.

### TÍTULO III DO AUTOMONITORAMENTO

**Art. 70.** Os empreendimentos e atividades, públicos ou privados, que abriguem fontes efetiva ou potencialmente poluidoras do ar, deverão adotar o automonitoramento ambiental, através de ações e mecanismos que evitem, minimizem, controlem e monitorem tais emissões.

**Art. 71.** As atividades de alto potencial poluidor listadas no anexo X e outras a critério do Órgão Ambiental, de empreendimentos classificados como de porte grande e excepcional, ficam obrigadas a apresentar, ao órgão Ambiental estadual, mesmo quando licenciadas por outro órgão ambiental, para sua aprovação e acompanhamento, um Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas e o Relatório de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas.

§ 1º O Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas deve ser revisado em caso de alteração das fontes emissoras e/ou parâmetros a serem analisados, e entregue ao Órgão Ambiental para sua aprovação e acompanhamento.

§ 2º Ficam também obrigados a apresentar o Programa de automonitoramento e o Relatório de Automonitoramento todos os empreendimentos classificados como de porte pequeno e médio que utilizem calor ou energia, provenientes de equipamentos com capacidade de geração igual ou superior a 50 MW de potência térmica nominal.

§ 3º Na classificação do porte do empreendimento são observados os parâmetros de área construída, investimento total e número de empregados, constantes do quadro abaixo, complementando o estabelecido na Lei Estadual n.º 10.233, de 28 de dezembro de 1992, que institui a Taxa Ambiental:

Porte do Empreendimento	Área Construída (m <sup>2</sup> )	Investimento Total (UPF/PR)	Número de Empregados
Pequeno	Até 2.000	de 2.000 até 8.000	até 50
Médio	de 2.000 à 10.000	de 8.000 até 80.000	de 50 até 100
Grande	de 10.000 à 40.000	de 80.000 até 800.000	de 100 até 1.000
Excepcional	acima de 40.000	acima de 800.000	acima de 1.000

§ 4º As empresas que possuem processos enquadrados no Art. 22 e queiram realizar somente a medição de CO, devem manifestar essa opção através de Programa de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas, o qual deverá ser aprovado pelo Órgão Ambiental Estadual, mesmo quando licenciadas por outro Órgão Ambiental.

§ 5º As atividades de pequeno e médio porte, que realizam monitoramento do entorno ficam sujeitas a critério do Órgão Ambiental quanto à necessidade da entrega do Programa de Automonitoramento e do Relatório de Automonitoramento.

**Art. 72.** O Programa de Automonitoramento e o Relatório de Automonitoramento devem contemplar, no mínimo:

I - Programa de Automonitoramento:

- a) processos a serem monitorados;
- b) parâmetros a serem avaliados;
- c) enquadramento do processo no(s) artigo(s) desta Resolução;
- d) frequência de amostragem;
- e) metodologia de amostragem e de análise;
- f) profissional habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar;
- g) frequência de apresentação do Relatório de Automonitoramento.

II - Relatório de Automonitoramento: contemplando no mínimo os critérios do Portaria do IAP 001/2008.

**Art. 73.** O Órgão Ambiental, nos casos em que se fizerem necessários, poderá exigir a instalação e operação de equipamentos automáticos de medição com registradores gráficos nas fontes potenciais de poluição do ar, para monitoramento das quantidades de poluentes emitidos, ficando os registros efetuados à disposição do Órgão Ambiental.

**Art. 74.** O monitoramento das emissões atmosféricas, através de amostragem em duto ou chaminé, deverá ser realizado de forma contínua ou descontínua conforme estabelecido nos respectivos artigos onde constam os padrões de emissão.

§ 1º Para as fontes estacionárias cuja frequência de automonitoramento não é mencionada junto com os padrões, o monitoramento dos poluentes relativos à atividade e/ou processo deverá ser realizado de acordo com a tabela abaixo, em função da taxa de emissão.

POLUENTE	TAXA DE EMISSÃO POR DUTO (kg/h)		
	Monitoramento esporádico <sup>1)</sup>	Monitoramento semestral <sup>2)</sup>	Monitoramento contínuo
Material Particulado Total	0,1 – 1,0	1,0 – 10,0	> 10
SO <sub>2</sub>	0,5 – 5,0	5,0 – 50	> 50
NO <sub>x</sub>	0,5 – 5,0	5,0 – 30	> 30
CO	0,5 – 5,0	5,0 – 100	> 100
Substâncias gasosas orgânicas (expresso como carbono total) <sup>3)</sup>	0,3 – 3,0	3,0 – 10,0	> 10
Cl <sub>2</sub>		Independente da taxa	
Substâncias gasosas inorgânicas contendo cloro (expresso como HCl)		Independente da taxa	
F <sub>2</sub> e substâncias gasosas inorgânicas contendo F (expresso como HF)		Independente da taxa	
H <sub>2</sub> S e TRS	0,01 – 0,05	0,05 – 1,0	>1,0
Mercúrio e seus compostos (expresso como Hg)	0 – 0,001	0,001 – 0,005	> 0,005
Substâncias cancerígenas	-	Independente da taxa	-
Material Particulado Inorgânico	-	Independente da taxa	-
Substâncias gasosas inorgânicas	-	Independente da taxa	-
Substâncias gasosas orgânicas classe I	0,03 - 0,3	0,3 - 3,0	>3,0
Substâncias gasosas orgânicas classe II	0,05 - 0,5	0,5 - 5,0	>5,0

Notas: 1) Pelo menos uma medição durante a vigência da Licença de Operação

2) Para processos com operação sazonal (até 26 semanas de operação por ano) o monitoramento semestral será substituído pelo anual

3) O monitoramento de substâncias gasosas orgânicas pode ser feito por balanço de massa.

§ 2º Para processos com sua emissão de MP-total controlada por sistemas confiáveis tais como ciclones ou filtro de mangas, o automonitoramento no duto/chaminé poderá ser parcialmente substituído por um plano de manutenção do equipamento de controle, permitindo maiores espaços temporais entre as medições efetuadas, desde que os processos tenham seu atendimento aos padrões desta Resolução comprovados através de medições.

**Art. 75.** As amostragens e análises laboratoriais que fazem parte do automonitoramento deverão ser realizadas por instituições públicas ou privadas qualificadas, através de procedimento específico, pelo Órgão Ambiental Estadual.

§ 1º Enquanto não for estabelecido um sistema de qualificação por instrumento específico, não caberá esta exigência.

§ 2º Enquanto não for estabelecido o sistema de qualificação por instrumento específico, o Órgão Ambiental se reserva o direito de não aprovar os Programas e Relatórios de Automonitoramento que:

I. Não apresentarem ART, ou documentos similares, referentes ao Programa e/ou Relatório de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas;

II. Não apresentarem o Certificados de Calibração ou apresentação do certificado de calibração vencido, com mais de um ano.

III. O enquadramento do processo não corresponder ao(s) artigo(s) desta Resolução referente ao monitoramento realizado;

IV. Não apresentar cópias das planilhas de campo e/ou dos extratos de medição;

V. Não corrigir a concentração medida para o oxigênio referencial;

VI. A isocinética estiver fora do padrão (90 a 110%), no caso de monitoramento de material particulado total;

**Art. 76.** Os empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras do ar, classificados como de porte pequeno e médio, conforme estabelecido no Art. 71 – § 2º , ficam obrigadas a elaborar e apresentar ao Órgão Ambiental , como parte integrante do processo de renovação ou alteração do licenciamento da atividade, o Relatório de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas simplificado, contemplando no mínimo os critérios do Portaria do IAP 001/2008.

§ 1º Os empreendimentos de porte pequeno e médio que forem licenciados por outro órgão ambiental, que não o estadual, ficam obrigados a elaborar e encaminhar ao órgão Ambiental Estadual o Relatório de Automonitoramento de Emissões Atmosféricas Simplificado a cada dois anos.

§ 2º Os empreendimentos de porte pequeno e médio, que fizeram opção para monitorar somente CO, nos processos enquadrados no Art. 22, devem atender ao § 4º do Artigo 72.

#### **TÍTULO IV DOS PADRÕES DE EMISSÃO PARA FONTES MÓVEIS**

**Art. 77.** Os Padrões de Emissão para fontes móveis a serem observados no Estado do Paraná serão os mesmos fixados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

#### **TÍTULO V QUALIDADE DO AR**

##### **CAPÍTULO I DOS PADRÕES**

**Art. 78.** São *Padrões de Qualidade do Ar* as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Parágrafo único. Os poluentes atmosféricos não definidos no Artigo 2º desta Resolução, como o dióxido de enxofre, o monóxido de carbono, o ozônio e o dióxido de nitrogênio correspondem às substâncias e suas respectivas propriedades e características, decorrentes de suas composições químicas e da forma e estado em que se encontram no ambiente.

**Art. 79.** Ficam estabelecidos para todo o território do Estado do Paraná, os seguintes padrões de qualidade do ar:

I - Partículas Totais em Suspensão, amostradas pelo Método de Amostrador de Grandes Volumes ou Método Equivalente:

a) Padrão Primário

1. Concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.
2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 240 (duzentos e quarenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1. Concentração média geométrica anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.
2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

II - Fumaça, amostrada pelo Método de Reflectância ou Método Equivalente:

a) Padrão Primário

1. Concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar.
2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1. Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.
2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.



III - Partículas Inaláveis, amostradas pelo Método de Separação Inercial/ Filtração ou Método Equivalente:

a) Padrão Primário e Secundário

1. Concentração média aritmética anual de 50 (cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

IV - Dióxido de Enxofre, amostrado pelo Método de Pararosanilina ou Método Equivalente:

a) Padrão Primário

1. Concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

b) Padrão Secundário

1. Concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar.

2. Concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

V - Monóxido de Carbono, amostrado pelo Método Infra-Vermelho não dispersivo ou Método Equivalente

a) Padrão Primário e Secundário

1. Concentração média de 8 (oito) horas de 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico de ar (arredondado: 9 ppmv), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

2. Concentração média de 1 (uma) hora de 40.000 (quarenta mil) microgramas por metro cúbico de ar (arredondado: 35 ppmv) que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

VI - Ozônio, amostrado pelo Método da Quimioluminescência ou Método Equivalente

a) Padrão Primário e Secundário

1. Concentração média de 1 (uma) hora de 160 (cento e sessenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

VII. Dióxido de Nitrogênio, amostrado pelo Método da Quimioluminescência ou Método Equivalente.

a) Padrão Primário

1. Concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2. Concentração média de 1 (uma) hora de 320 (trezentos e vinte) microgramas por metro cúbico de ar.

b) Padrão Secundário

1. Concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar.

2. Concentração média de 1 (uma) hora de 190 (cento e noventa) microgramas por metro cúbico de ar.

§ 1º Constituem-se Métodos de Referência, os métodos aprovados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-INMETRO e na ausência deles os recomendados pelo Órgão Ambiental como os mais adequados, e que devem ser utilizados preferencialmente.

§ 2º Poderão ser adotados métodos equivalentes aos métodos de referência, desde que aprovados pelo Órgão Ambiental.

§ 3º Ficam definidas como condições de referência a temperatura de 25°C e a pressão de 760 milímetros de coluna de mercúrio (1013,2 milibares).

**Art. 80.** A verificação do atendimento aos padrões de qualidade do ar deverá ser efetuada pelo monitoramento dos poluentes na atmosfera ou, na ausência de medições, pela utilização de modelos matemáticos de dispersão atmosférica.

Parágrafo único. No caso de utilização de modelo matemático de dispersão atmosférica, este deverá ser previamente aprovado pelo Órgão Ambiental.

**Art. 81.** Nenhuma fonte ou conjunto de fontes potencialmente poluidoras poderá emitir matéria ou energia para a atmosfera em quantidades e condições que possam resultar em concentrações médias superiores aos padrões de qualidade do ar estabelecidos

## **CAPÍTULO II DOS NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR**

**Art. 82.** Ficam estabelecidos os Níveis de Qualidade do Ar para elaboração do Plano de Emergência em face de Episódios Críticos de Poluição do Ar.

§ 1º Considera-se Episódio Crítico de Poluição do Ar a ocorrência de elevadas concentrações de um ou mais poluentes na atmosfera, resultante da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos.

§ 2º Ficam estabelecidos os Níveis de Atenção, Alerta e Emergência, para a execução do Plano.

§ 3º Na definição de qualquer dos níveis enumerados poderão ser consideradas concentrações de dióxido de enxofre, partículas totais em suspensão, produto entre partículas totais em suspensão e dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio, partículas inaláveis, fumaça, dióxido de nitrogênio intervenientes previstos e esperados.

§ 4º As providências a serem tomadas a partir da ocorrência dos Níveis de Atenção e de Alerta tem por objetivo evitar o atingimento do Nível de Emergência.

**Art. 83.** O Nível de Atenção será declarado quando, prevendo-se a manutenção das emissões, bem como as condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes nas 24 (vinte e quatro) horas subseqüentes, for atingida uma ou mais das condições a seguir enumeradas:

I - Concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), média de 24 (vinte e quatro) horas, de 800 (oitocentos) microgramas por metro cúbico;

II - Concentração de partículas totais em suspensão média de 24 (vinte e quatro) horas, de 375 (trezentos e setenta e cinco) microgramas por metro cúbico;

III - Produto, igual a  $65 \times 10^3$ , entre a concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), e a concentração de partículas totais em suspensão, ambas em microgramas por metro cúbico, média de 24 (vinte e quatro) horas;

IV - Concentração de monóxido de carbono (CO), média 8 (oito) horas, de 17.000 (dezesete mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 15 ppmv);

V - Concentração de ozônio, média de 1 (uma) hora, de 400 (quatrocentos) microgramas por metro cúbico;

VI - Concentração de partículas inaláveis, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 250 (duzentos e cinquenta) microgramas por metro cúbico;

VII - Concentração de fumaça, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 250 (duzentos e cinquenta) microgramas por metro cúbico;

VIII - Concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), média de 1 (uma) hora, de 1130 (hum mil cento e trinta) microgramas por metro cúbico.

**Art. 84.** O nível de Alerta será declarada quando, prevendo-se a manutenção das emissões, bem como condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes nas 24 (vinte e quatro) horas subseqüentes, for atingida uma ou mais das condições a seguir enumeradas:

I - Concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), média de 24 (vinte e quatro) horas, de 1.600 (hum mil e seiscentos) microgramas por metro cúbico;

II - Concentração de partículas totais em suspensão, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 625 (seiscentos e vinte e cinco) microgramas por metro cúbico;

III - Produto, igual a  $261 \times 10^3$ , entre a concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e a concentração de partículas totais em suspensão, ambas em microgramas por metro cúbico, média de 24 (vinte e quatro) horas;

IV - Concentração de monóxido de carbono (CO), média de 8 (oito) horas, de 34.000 (trinta e quatro mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 30 ppmv);

V - Concentração de ozônio, média 1 (uma) hora, de 800 (oitocentos) microgramas por metro cúbico;

VI - Concentração de partículas inaláveis, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 420 (quatrocentos e vinte) microgramas por metro cúbico;

VII - Concentração de fumaça, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 420 (quatrocentos e vinte) microgramas por metro cúbico;

VIII - Concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), média de 1 (uma) hora de 2.260 (dois mil, duzentos e sessenta) microgramas por metro cúbico.

**Art. 85.** O Nível de Emergência será declarado quando, prevendo-se a manutenção das emissões, bem como condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes nas 24 (vinte e quatro) horas subseqüentes, for atingida uma ou mais das condições a seguir enumeradas:

I - Concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), média de 24 (vinte e quatro) horas, de 2.100 (dois mil e cem) microgramas por metro cúbico;

II - Concentração de partículas totais em suspensão, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 875 (oitocentos e setenta e cinco) microgramas por metro cúbico;

III - Produto, igual a  $393 \times 10^3$ , entre a concentração de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e a concentração de partículas totais em suspensão, ambas em microgramas por metro cúbico, média de 24 (vinte e quatro) horas;

IV - Concentração de monóxido de carbono (CO), média de 8 (oito) horas, de 46.000 (quarenta e seis mil) microgramas por metro cúbico (arredondado: 40 ppmv);

V - Concentração de ozônio, média de 1 (uma) hora, de 1.000 (hum mil) microgramas por metro cúbico;

VI - Concentração de partículas inaláveis, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 500 (quinhentos) microgramas por metro cúbico;

VII - Concentração de fumaça, média de 24 (vinte e quatro) horas, de 500 (quinhentos) microgramas por metro cúbico;

VIII - Concentração de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), média de 1 (uma) hora de 3.000 (três mil) microgramas por metro cúbico.

### **CAPÍTULO III DAS ÁREAS SATURADAS**

**Art. 86.** A verificação do enquadramento das áreas saturadas será determinado considerando os Padrões de qualidade do Ar dos últimos 3 anos.

§ 1º A classificação das áreas será feita com base nos dados das estações de monitoramento da qualidade do ar, tomando por base as estações automáticas e manuais, mantidas pelo Estado ou aquelas mantidas por empresas que tiverem seus dados validados pelo Estado.

§ 2º Para efeitos do enquadramento de áreas saturadas será considerado a tabela que segue:

<b>ÁREAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Áreas saturadas	Aquelas que apresentem violações do padrão primário da qualidade do ar na média anual, de um determinado poluente por 3 anos consecutivos.
Áreas em vias de saturação	Aquelas que apresentem media anual igual ou superior a 90% do padrão primário da qualidade do ar, de um determinado poluente.
Áreas não saturadas	Aquelas que apresentem media anual igual ou menor que 90% do padrão da primário qualidade do ar, de um determinado poluente.

§ 3º Os empreendimentos que estiverem em operação, dentro de áreas saturadas e em vias de saturação, deverão reduzir as emissões do poluente saturado ou em vias de saturação, através de um Plano de Redução das Emissões.

§ 4º O Sistema de Controle de Poluição do Ar, dos empreendimentos localizados em áreas saturadas e em vias de saturação, deverão utilizar em seus processos produtivos e/ou equipamentos de controle, a melhor tecnologia prática disponível, técnico e economicamente viáveis, a fim de minimizar suas emissões.

## **TÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art. 87.** O Órgão Ambiental, deverá proceder à revisão da presente Resolução num prazo máximo de 05 (cinco) anos, contados a partir da sua publicação e periodicamente no mesmo prazo.

**Art. 88.** O Órgão Ambiental, deverá proceder a identificação das regiões que possuem áreas saturadas ou em vias de saturação, num prazo máximo de 01 (um) ano, contados a partir da sua publicação e periodicamente no mesmo prazo.

**Art. 89.** O Órgão Ambiental poderá exigir que as fontes potenciais de poluição controlem suas emissões utilizando a melhor tecnologia prática disponível, ou que se transfiram para outro local, quando situadas em desconformidade com as normas de zoneamento urbano ou sejam incompatíveis com o uso de solo circunvizinho.

**Art. 90.** Casos omissos não tratados nesta Resolução serão analisados pelo Órgão Ambiental .

**Art. 91.** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação revogando a Resolução SEMA 054/2006, Resoluções SEMA 058/2007 e SEMA 065/2010, Portaria do IAP 251/2010 e demais disposições em contrário.

Curitiba, 26 de março de 2014.

**Luiz Eduardo Cheida**  
**Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

## ANEXO I

### SUBSTÂNCIAS CANCERÍGENAS

#### 1) Classe I

- Fibras inaláveis de amianto (CAS 1332-21-4)
- Berílio e seus compostos, expresso como Be
- Benzo(a)pireno( CAS 50-32-8)
- Compostos de Cobalto, facilmente solúveis à água, expresso como Co
- Cromo hexavalente (menos BaCrO<sub>4</sub> e PbCrO<sub>4</sub>), expresso como Cromo

#### 2) Classe II

- Acrilamida (CAS 79-06-1)
- Acrilonitrilo (CAS 107-13-1)
- Trióxido de antimônio (CAS 1309-64-4;1327-33-9)
- Dinitrotolueno (CAS 25321-14-6)
- Óxido de etileno (CAS 75-21-8)
- 4 Vinil – 1,2 ciclohexeno – di epóxido (CAS 106-87-6)

#### 3) Classe III

- Benzeno (CAS 71-43-2)
- Bromo etano (CAS 74-83-9)
- 1,3 butadieno (CAS 106-99-0)
- 1,2 dicloro etano (CAS 107-06-2)
- 1,2 óxido de propileno (CAS 75-56-9)
- Óxido de Estireno (CAS 96-09-3)
- o-Toluidina (CAS 95-53-4)
- Tricloroeteno (CAS 79-01-6)
- Cloreto de vinila (CAS 75-01-4)



## ANEXO II

### SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE I

CAS (CHEMICAL ABSTRACT SERVICE)	SUBSTÂNCIA ORGÂNICA CLASSE I
75-07-0	Acetaldeído
60-35-5	Acetada
79-10-7	Ácido acrílico
	Compostos alquílicos de chumbo
64-18-6	Acido Fórmico
99-55-8	4 Amino 2 nitrotolueno
141-43-5	2 Amino Etanol
62-53-3	Anilina
106-51-4	p-Benzoquinona
98-09-9	Cloreto de Benzeno – Sulfônico
528-44-9	Ácido Benzeno Tricarboxílico 1,2,4,
552-30-7	Anidrido de Ácido Benzênico
98-88-4	Cloreto Benzoílico
105-83-9	Bis (3 Amino propil) – metil amino N,N
1335-32-6	Acetato de Chumbo(Alcalino)
74-83-9	Bromo metano
106-94-5	1 Bromo propano
109-79-5	Butanotil
123-73-9	Aldeído (Crotonaldeído)
110-65-6	1,4 Butino 2 diol
141-32-2	N- Butilacrilato
78-81-9	Isso-Butilamina
109-73-9	N- Butilamina
98-54-4	p- butilfenol
98-51-1	Butil Tolueno
105-60-2	Caprolactama
126-99-8	1,3 cloro butadieno 2
563-47-3	2 cloro 3 metilpropeno

88-73-3	2 cloro 1 nitrobenzeno
100-00-5	4 cloro 1 nitrobenzeno
79-11-8	Cloreto de Ácido Acético
75-00-3	Cloro etano
107-07-3	Cloro Etanol 2
74-87-3	Cloro Metano
95-79-4	Cloro orto-toluidina 5
107-05-1	Cloro propeno 3
137-05-3	Metil-éster de ciano ácido acrílico
85-42-7	Anidrido de Ácido CicloHexano- Dicarboxílico 1,2
117-81-7	di -2 Etilhexil- ftalato
91-95-2	Diamino Benzidina 3,3'
107-15-3	Diamino etano 1,2
94-36-0	Dibenzol Peróxido
75-35-4	Dicloro etileno 1,1
75-09-2	Dicloro metano
594-72-9	Dicloro nitro etano 1,1,
	Diclorofenóis
78-87-5	Dicloro propano 1,2
75-99-0	Acido dicloro propicio 2,2
95-73-8	Dicloro tolueno 2,4
98-87-3	Dicloro tolueno a,a
109-89-7	Dietilamina
88-10-8	Cloreto de ácido dietilcarbomido
111-40-0	Dietileno triamino
75-38-7	Diflúor eteno 1,1
2238-07-5	Diglicid éter
120-80-9	Dihidroxi benzeno 1,2
123-31-9	Dihidroxi benzeno 1,4
584-84-9	Di -isocianeto de Tolueno 2,4

91-08-7	Di –isocianeto de Tolueno 2,6
124-40-3	Dimetilamina
3030-47-5	Dimetilamino – N,N',N' –trimetil 1,2 –diamino etanol –N -2
121-69-7	Dimetilanilina N,N
75-64-9	Dimetil etil amino 1,1
683-18-1	Cloreto de Di-n butil estanho
27478-34-8	Dinitronaftalinos (todos os isômeros)
123-91-1	Dioxano 1,4
92-52-4	Bifenil
122-39-4	Bifenil amina
101-84-8	Bifenil éter
5873-54-1	2,4' di-isocianeto de bifenil metano
101-68-8	4,4' di-isocianeto de bifenil metano
556-52-5	Epoxi 1 – propanol 2,3
111-15-9	Éster de 2 etoxi etil ácido acético
108-24-7	Anidrido de ácido acético
107-22-2	Etanodial
75-08-1	Etano til
74-85-1	Eteno
140-88-5	Etilacrilato
75-04-7	Etilamino
628-96-6	Dinitrato de etilenoglicol
149-57-5	Ácido de etil hexano 2
50-00-0	Formaldeído
75-12-7	Formamida
98-01-1	Furaldeído, 2
617-89-0	Furano metanoamino 2
111-30-8	Glutar dialdeído
55-63-0	Trinitrato de glicerina
87-68-3	Hexacloro 1–3 -butadieno 1,12,3,4,4

67-72-1	Hexacloro etano
124-09-4	Hexa metilendiamina
822-06-0	Hexa metilendi –isocianeto
591-78-6	Hexanona 2
4098-71-9	Isocianato de metila
109-59-1	Isopropoxi-etanol,2
76-22-2	Cânfora ou Canforo
463-51-4	Carbometano
463-58-1	Carbonilsulfeto
1319-77-3	Cresóis
108-31-6	Anidrido de Ácido Maléico
74-93-1	Metano till
104-94-9	Metoxi anilina, 4
625-45-6	Metoxi – ácido acético
70657-70-4	Metoxi – propileno acetato
479-45-8	Metil 2,4,6 - N-tetranitroanilina, N
96-33-3	Acrilato de Metila
74-89-5	Metil amino
100-61-8	Metil anilina N
6864-37-5	Metileno – Bis ( 2 metil –ciclohexano amino) 4',4'
624-83-9	Iso cianeto de metila
74-88-4	Iodo –Metil
823-40-5	Metil fenil- diamino 2
3926-62-3	Mono cloro ácido acético, Sal de Na
105-48-6	Mono cloro acido acético 1-metil etil éster
105-39-5	Mono cloro acido acético –etil-éster
96-34-4	Mono cloro acido acético – metil-éster
73138-49-5	Sais de Zinco
110-91-8	Morfolina
134-32-7	Naftil- amino,1
3173-72-6	Naftil 1,5 –diisocianato
2243-62-1	Naftil diamino 1,5

650-51-1	Tricloro acetato de Sódio
119-34-6	Nitro - 4 - aminofenol 2
88-74-4	Nitroanilina 2
99-09-2	Nitroanilina, m
100-01-6	Nitroanilina, p
98-95-3	Nitrobenzeno
	Nitrocresóis
	Nitrofenóis
5307-14-2	Nitro -p-fenil diamino 2
5522-43-0	Nitropireno
99-08-1	Nitrotolueno 3
99-99-0	Nitrotolueno 4
1321-12-6	Nitrotolueno (todo isômeros)
144-62-7	Acido oxálico
76-01-7	Pentacloro etano
1321-64-8	Pentacloro naftalina
108-85-2	Fenol
5632-44-0	Fenil 1(p-toluil) 3 dimetilamino propano 1
135-88-6	Fenil 2 naftilamino, N
103-84-4	Fenil -acetamida, N
100-63-0	Fenil hidrazina
91-15-6	Ftalonitrilo
85-44-9	Anidrido de ácido ftálico
110-85-0	Piperazina
107-19-7	Prop-2-ina-1-ol
107-02-8	Propenal, 2 (Acroleína)
6423-43-4	Propileno glicol dinitrato
110-86-1	Piridina
79-27-6	Tetrabromoetano 1,1,2,2
95-94-3	Tetra cloro benzol 1,2,4,5
79-34-5	Tetra cloro etano 1,1,2,2
127-18-4	Tetra cloro etileno

56-23-5	Tetra cloro metano
	Tio álcoois
	Tio éter
62-56-6	Tio uréia
106-49-0	p- Toluidina
75-25-2	Tribromo metano
12002-48-1	Tricloro benzeno (todos isômeros)
76-03-9	Tricloro ácido acético
79-00-5	Tricloro etano 1,1,2
79-01-6	Tricloro eteno
67-66-3	Tricloro metano (Clorofôrmio)
1321-65-9	Tricloro naftalina
76-06-2	Tricloro nitro metano
95-95-4	Tricloro fenol 2,4,5
	Tricloro fenóis
121-44-8	Trietil amina
78-30-8	Trieresilfosfato
78-59-1	Trimetil 2- ciclohexeno 1-on 3,5,5
126-73-8	Tri- N butil fosfato
129-79-3	Trinitro fluoreno-9 , 2,4,7
118-96-7	Trinitro tolueno 2,4,6 (TNT)
88-12-0	Vinil-2 – pirrolidina, N
108-05-4	Vinil acetato
1300-71-6	Xilenóis (menos 2,4 Xilenol)
95-68-1	Xilidina 2,4

### **ANEXO III**

#### **SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS CLASSE II**

- 1 Bromo –3 Cloropropano 1,1 Dicloroetano (CAS 75-34-3)
- 1,2 Dicloroetano (CAS 540-59-0; 156-59-2; 156-60-5)
- Ácido acético (CAS 64-19-7)
- Hexafluorpropeno (CAS 00116-15-4)
- Formiato de Metila (CAS 107-31-3)
- Nitroetano (CAS 79-24-3)
- Nitrometano (CAS 75-52-5)
- Octametil-ciclo-tetra-siloxano (CAS 556-67-2)
- 1,1,1 tricloro etano (CAS 71-55-6)
- 1,3,5 Trioxano (CAS 110-88-3)

## ANEXO IV

### SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS

#### Classe I:

- $\text{AsH}_3$  (CAS 7784-42-1);
- $\text{CNCl}$  (CAS 506-77-4);
- $\text{COCl}_2$  (CAS 75-44-5);
- Fosfina (CAS 7803-51-2).

#### Classe II:

- Bromo e seus compostos voláteis, expresso como  $\text{HBr}$ ;
- Cloro;
- $\text{HCN}$  (CAS 74-90-8);
- Flúor e seus compostos voláteis, expresso como  $\text{HF}$ ;
- $\text{H}_2\text{S}$  (CAS 7783-06-4);
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  (CAS 7664-93-9).

#### Classe III:

- Amônia (CAS 7664-41-7);
- Substâncias inorgânicas voláteis contendo cloro e não mencionados nas Classes I e II deste Artigo, calculadas como  $\text{HCl}$ .

#### Classe IV:

- Óxidos de Enxofre ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ), expresso como  $\text{SO}_2$ ;
- Óxidos de Nitrogênio ( $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ), expresso como  $\text{NO}_2$ .

#### Classe V:

- Monóxido de Carbono ( $\text{CO}$ ).



**ANEXO V**

**TABELA FTEQ – NATO CCMS  
(FATORES DE EQUIVALÊNCIA DE TOXICIDADE)**

SUBSTÂNCIA	FTEQ
<i>Dibenzo-p-dioxinas</i>	
2,3,7,8-TCDD	1
1,2,3,7,8-PnCDD	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01
OCDD	0.001
<i>Dibenzo-p-furanos</i>	
2,3,7,8-TCDF	0.1
1,2,3,7,8-PnCDF	0.05
2,3,4,7,8-PnCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01
OCDF	0.001

## ANEXO VI

### Método de medição gravimétrica de Material Particulado emitido por pequenas instalações

#### 1 Equipamento para a medição de material particulado

- 1.1 O volume de gás amostrado deve ser de  $135 \pm 6,75$  litros, referente condições normais (273 K, 1013 hPa) num intervalo de 15 minutos.
- 1.2 A vazão do gás amostrado deve ser controlada durante a amostragem pela medição da vazão.
- 1.3 A sonda deve ser construída para providenciar uma amostragem isocinética para uma temperatura na chaminé de  $325^{\circ}\text{C}$ , uma velocidade dos gases na chaminé de 4 m/s e uma pressão na chaminé de 1013 hPa.
- 1.4 O suporte para o filtro deve ser construído de tal forma para não danificar os filtros durante o manuseio e para não permitir a passagem de material particulado para a bomba.
- 1.5 O sistema de amostragem deve providenciar através de um aquecimento controlado da sonda, uma temperatura acima do ponto de orvalho da parte da sonda antes do filtro e dentro do porta filtro.
- 1.6 A temperatura dentro do porta filtro deve ser mantida constante em  $70^{\circ}\text{C}$  durante a amostragem.
- 1.7 Nos casos que os gases amostrados tenham uma temperatura acima de  $225^{\circ}\text{C}$  deve ser providenciado um dispositivo de resfriamento para garantir uma temperatura no porta filtro de  $70^{\circ}\text{C}$ .
- 1.8 O dispositivo de resfriamento não deve influenciar a concentração de material particulado medida.
- 1.9 A bomba e o controlador da vazão dos gases amostrados devem ser protegidos contra poeira e condensado.
- 1.10 O analisador deve fornecer uma resolução da concentração de material particulado medida de  $\pm 30$   $\text{mg}/\text{m}^3$ .
- 1.11 A estabilidade mecânica dos filtros deve ser mantida até  $160^{\circ}\text{C}$ , sendo a perda de massa limitada a 2 mg, no máximo.

#### 2 Procedimento de Amostragem e Análise

- 2.1 A medição consiste na sucção de 135 litros de gases durante 15 minutos por um filtro de lã de vidro.
  - 2.2 A duração da medição pode ser programada para períodos maiores do que 15 minutos.
  - 2.3 A velocidade de sucção é de 4 m/s referente a  $325^{\circ}\text{C}$  e 1013 hPa.
  - 2.4 A massa de material particulado retido é determinada através da diferença do peso do filtro antes e depois da amostragem.
  - 2.5 O condicionamento e a pesagem do filtro será feito em laboratório.
- O local de amostragem é 2 diâmetros depois do último estágio de troca de calor, na posição da seção onde for localizada a maior temperatura.

- 2.7 Caso a seção definida em 2.1 não seja viável para a amostragem, por se tratar de uma curva ou um local com incrustações ou com fluxo ciclônico, a definição do novo local da amostragem deve seguir as seguintes regras gerais:
- um duto vertical com um perfil uniforme de velocidade
  - uma distância de pelo menos 5 diâmetros para a próxima singularidade a montante e pelo menos 2 diâmetros a jusante
  - posicionamento da sonda no centro geométrico da chaminé
- 2.8 No caso da impossibilidade da medição nas seções definidas em 2.1 e 2.2 deve ser feita a amostragem em outra seção, sendo neste caso a sonda posicionada no local onde for localizada a maior temperatura da seção.
- 2.9 Uma amostragem na proximidade da parede do duto deve ser evitada.
- 2.10 O filtro não deve ser danificado durante o seu manuseio, sendo ele transportado em tubos metálicos individuais e montado e desmontado da sonda em cima de uma folha branca de papel.
- 2.11 A pesagem do filtro é feita junto com o tubo metálico utilizado para o seu transporte.
- 2.12 A fração removida pelo filtro são substâncias que condensam até 70°C, que é a temperatura operacional do porta filtro.
- 2.13 Substâncias com temperaturas de condensação inferiores a 70°C são removidas nas etapas posteriores do porta filtro por filtragem, resfriamento e secagem.

#### Referências:

- BImSchV: Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 14.03.1997, BGBl. I Nr. 17, S. 491 (Decreto alemão para o Controle de Emissões Atmosféricas por instalações pequenas)
- Rundschreiben des BMU vom 31.01.1997 – IGI3 – 51134/1
- Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV): Arbeitsblatt Nr. 602, Messungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe, julho de 2001

## ANEXO VII

### MÉTODOS DE AMOSTRAGENS E ANÁLISES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

<b>OBJETIVO</b>	<b>NORMA/REGULAMENTO</b>
<b>Critérios Gerais</b>	
Planejamento de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	ABNT/NBR 10700 (Julho 1989) VDI 2448, parte 1 (Abril 1992) Execução de medição em dutos e chaminés VDI 4200 (Dezembro 2000)
Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	ABNT/NBR 10701 (Julho 1989) CETESB L 9.221
Calibração de analisadores e equipamentos	VDI 3950 (Dezembro 2006) ABNT/NBR 12020 (Abril 1992) CETESB E16030
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da velocidade e vazão	ABNT/NBR 11966 (Julho 1989) CETESB L 9.222 DIN ISO 14164 (Dezembro 2002) EPA método 2 - DETERMINATION OF STACK GAS VELOCITY AND VOLUMETRIC FLOW RATE
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular - Base seca	ABNT/NBR 10702 (Julho 1989) CETESB L9.223 EPA método 3 - GAS ANALYSIS FOR THE DETERMINATION OF DRY MOLECULAR WEIGHT L9.210 - Análise dos Gases de Combustão - Através do Aparelho ORSAT
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade	ABNT/NBR 11967 (Julho 1989) CETESB L9.224
Execução de medição em dutos e chaminés	VDI 4200 (Dezembro 2000)
Controle de qualidade de equipamento de monitoramento contínuo de emissões	DIN EN 14181 (Setembro 2004)
Requisitos para analisadores portáteis para a medição de parâmetros de combustão	DIN EN 50379, partes 1-3 (Janeiro 2005)
<b>Material Particulado Geral</b>	

Efluentes gasosos com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias - Determinação de material particulado	ABNT/NBR 12827 (Setembro 1993) CETESB L9.217 VDI 2066, parte 7 (Agosto 1993) EPA métodos 5i e 17
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de material particulado	ABNT/NBR 12019 (Dezembro 1990) CETESB L9.225 VDI 2066, parte 1 (Novembro 2006) VDI 2066, parte 2 (Agosto 1995) EPA método 5 DIN EN 13284-1 (Abril 2002)
Material Particulado contínuo	DIN EN 13284-2 (Dezembro 2004) EPA método PS01, PS11
Material Particulado – Granulometria	VDI 2066, parte 5 (Novembro 1994)
Densidade colorimétrica	CPRH M1.009 Determinação da densidade de fumaça método de escala de Ringelmann MF-0520.R-4 - Método para determinação visual de emissões provenientes de combustão em fontes estacionárias CETESB L9.061
Material Particulado emitido por pequenas instalações	de acordo Anexo V
<b>Material Particulado Específico</b>	
Metais em fluxo gasosos: Amostragem	VDI 3868, parte 1 (Dezembro 1994) EPA método 29
Metais-em Material Particulado: Análise	VDI 2268, parte 1 (Abril 1987) VDI 2268, parte 2 (Fevereiro 1990) VDI 2268, parte 3 (Dezembro 1988) VDI 2268, parte 4 (Maio 1990) DIN EN 14385 (Maio 2004)
Mercúrio	DIN EN 13211 (Junho 2001) DIN EN 14884 (Abril 2004) EPA métodos 101 e 102
Fibras de Amianto	VDI 3861, parte 1 (Dezembro 1989) VDI 3861, parte 2 (Setembro 1996)
<b>Poluentes contendo Enxofre</b>	
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre	ABNT/NBR 12022 (Dezembro 1990) CETESB L9.226 VDI 2462, parte 8 (março 1985)

	EPA método 6
Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico (SO <sub>x</sub> )	ABNT/ NBR 12021 (Dezembro 1990) CETESB L9.228 VDI 2462, partes 1, 3 (Fevereiro 1974) VDI 2462, parte 8 (Março 1985) EPA método 8 DIN EN 14791 (Janeiro 2004) DIN ISO 7934 (Julho 2000)
Gás sulfídrico (H <sub>2</sub> S)	CETESB L9.233 VDI 3486, parte 1 (Abril 1979) VDI 3486, parte 2 (Abril 1979) EPA método 15 EPA Método 11
CS <sub>2</sub>	VDI 3487, parte 1 (Novembro 1978) EPA métodos 15, 16A e 16B
Enxofre Totalmente Reduzido (TRS)	CETESB L 9.227 EPA método 15A
<b>Poluentes contendo Nitrogênio</b>	
Óxidos de nitrogênio (NO, NO <sub>2</sub> ) (NO <sub>x</sub> )	CETESB L9.229 VDI 2456 (Novembro 2004) EPA métodos 7 e 20 DIN 33962 (Março 1997) DIN EN 14792 (Dezembro 2003)
Substâncias alcalinas contendo nitrogênio	VDI 3496, parte 1 (Abril 1982)
Amônia	CETESB L9.230
Acido Cianídrico/Cianetos HCN	Método 426 – Determination of Cyanide Emissions from Stationary Sources. (método CARB – agencia proteção ambiental da Califórnia).
<b>Monóxido de Carbono</b>	VDI 2459, parte 1 (Dezembro 2000) VDI 2459, parte 6 (Novembro 1980) EPA método 10 DIN EN 15058 (Fevereiro 2005)
<b>Poluentes contendo Cloro</b>	

HCl	CETESB L9.231 DIN EN 1911-1,1911-2,1911-3 (Julho 1998) EPA método 26
Cloro (Cl <sub>2</sub> )	CETESB L9.231 VDI 3488, parte 1 (Dezembro 1979) VDI 3488, parte 2 (Novembro 1980)
Cloreto de Vinila	VDI 3493, parte 1 (Novembro 1982) EPA método 106
<b>Poluentes contendo Flúor</b>	
Compostos de flúor	VDI 2470, parte 1 (Outubro 1975) VDI 2286, parte 1 (Dezembro 1998) EPA métodos 13A, 13B e 14 L9.213 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - determinação de Fluoretos pelo Método de Íons Específico
<b>Substâncias Orgânicas</b>	
Substâncias orgânicas em geral	VDI 3481, parte 6 (Dezembro 1994) EPA métodos 18 e 25
Substâncias orgânicas	VDI 3481, parte 2 (Setembro 1998) DIN EN 13649 (Maio 2002) EPA método 030 - Volatile Organic Sampling Train
Substâncias orgânicas por medição contínua com Ionização de Chama (FID)	VDI 3481, parte 3 (Outubro 1995) DIN EN 12619 (Setembro 1999) DIN EN 13526 (Maio 2002) EPA método 25A
Substâncias orgânicas com Absorção Infravermelha (IR)	VDI 2460, parte 1 (Julho 1996) VDI 2460, parte 2 (Julho 1974) VDI 2460, parte 3 (Junho 1981) EPA método 25B
Cromatografia gasosa de substâncias orgânicas	VDI 2457, parte 1 (Novembro 1997) DIN EN 13649 VDI 2457, partes 2, 3 (Dezembro 1996) VDI 2457, partes 4, 5 (Dezembro 2000) EPA método 18
Aldeídos alifáticos (C <sub>1</sub> até C <sub>3</sub> )	VDI 3862, parte 1 (Dezembro 1990) VDI 3862, parte 2,3 (Dezembro 2000)

	VDI 3862, parte 4 (Maio 2001)
Acrilonitrilo	VDI 3863, parte 1 (Abril 1987)) VDI 3863, parte 2 (Fevereiro 1991)
Compostos Orgânicos Semi-Voláteis SVOC's	L9.232 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Amostragem de Efluentes para a Determinação de Compostos Orgânicos Semi-Voláteis
Substâncias aromáticas policíclicas	VDI 3873, parte 1 (Novembro 1992) VDI 3467 (Março 1998)
Dibenzodioxinas e Dibenzofuranos	DIN EN 1948-1, 1948-2, 1948-3 (Junho 2006) EPA método 23 VDI 3499, parte 1 (Julho 2003) VDI 3499, parte 2 (Fevereiro 2004) VDI 3499, parte 3 (Fevereiro 2004)
1,3 Butadieno	VDI 3953, parte 1 (Abril 1991)
<b>Oxigênio</b>	DIN EN 14789 (Dezembro 2003)
<b>Odores</b>	ASTM E679-04 NVN2820 DIN EN 13725 (Julho 2003) A&WMA EE-6
<b>Monitoramento da Qualidade do Ar</b>	
Material Particulado em suspensão no ar ambiente - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume	ABNT/NBR 9547 (Setembro 1997)
Material Particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas	ABNT/NBR 13412 (Junho 1995)
Atmosfera – Determinação da taxa de poeira sedimentável total	ABNT/NBR 12065 (Maio 1991)
Atmosfera – Determinação da concentração de dióxido de enxofre, pelo método do peróxido de hidrogênio	ABNT/NBR 12979 (Setembro 1993)
Dióxido de enxofre no ar ambiente – Determinação da concentração pelo método da pararosanilina	ABNT/NBR 9546 (Setembro 1986)
Atmosfera – Determinação da concentração de monóxido de carbono por espectrofotometria de infravermelho não-dispersivo	ABNT/NBR 13157 (Maio 1994)



Atmosfera – Determinação da concentração de NOx	Método EPA Nº EQN-1277-026: Arsenito de sódio (tradução utilizada pela Energética)
Metais em material particulado em suspensão	MF-613.R-3 - Método de determinação de metais em partículas em suspensão no ar por espectrometria de absorção atômica com chama
<b>Monitoramento contínuo exigido pelo artigo Art. 74</b>	
SO <sub>2</sub>	Método EPA Performance Specification 2— Specifications and Test Procedures for SO <sub>2</sub> and NOX Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources EPA Método 6C - Determination Of Sulfur Dioxide Emissions From Stationary Sources ISO 7935 (dez 1992)
Nox	Método EPA Performance Specification 2— Specifications and Test Procedures for SO <sub>2</sub> and NOX Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources DIN 33692 (mar 1997) EPA Método 7E—Determination of Nitrogen Oxides Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
CO	Método EPA Performance specification 4 for CO Método EPA Performance specification 4a for CO EPA Método 10 - Determination of Carbon Monoxide emissions from Stationary Sources VDI 2459, parte 6 nov 1980
Substâncias gasosas orgânicas (expresso como carbono total)	Método EPA Performance Specification 8 for VOC Método EPA Performance Specification 8A for Total Hydrocarbon VDI 3481, parte 3 out 1995
H <sub>2</sub> S e TRS	Método EPA Performance Specification 7 for H <sub>2</sub> S

	VDI 3486, parte 3, nov 1980
Mercúrio e seus compostos (expresso como Hg)	Método EPA Performance Specification 12A for Mercury Método EPA Performance Specification 12B for Mercury DIN EN 14884

A&WMA: Air & Waste Management Association

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASTM: American Society for Testing and Materials

CARB: California Air Resources Board (agência proteção ambiental da Califórnia)

CPRH: Companhia Pernambucana do Meio Ambiente

CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

DIN EN: Deutsches Institut für Normung/Europnorm (Norma Européia)

EPA: Environmental Protection Agency (dos EUA)

ISO: International Organization for Standardization

MF: Método FEEMA

NVN: Nederlandse (voor-)Norm (Norma Holandesa)

VDI: Verein Deutscher Ingenieure (Associação de Engenheiros da Alemanha)

## ANEXO VIII

### FATORES DE PERICULOSIDADE DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

<b>Poluente</b>	<b>Fator de Periculosidade</b>
Material Particulado Total	5
HCl, expresso como Cl	10
Cloro	6,7
NH <sub>3</sub>	10
HF e outras substâncias gasosas inorgânicas contendo Flúor, expresso como F	333
CO	0,07
SO <sub>x</sub>	5
H <sub>2</sub> S	200
NO <sub>x</sub>	5
Material Particulado Inorgânico, Classe I	50
Material Particulado Inorgânico, Classe II	10
Material Particulado Inorgânico, Classe III	5
Chumbo	200
Cádmio	2.000
Mercurio	2.000
Tálio	200
Substâncias gasosas orgânicas, Classe I	20
Substâncias gasosas orgânicas, Classe II	5
Substâncias gasosas orgânicas, Carbono total	5
Substâncias cancerígenas, Classe I	10.000
Substâncias cancerígenas, Classe II	1.000
Substâncias cancerígenas, Classe III	100

## ANEXO IX

### MÉTODO DE BALANÇO DE MASSA PARA A EMISSÃO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS VOLÁTEIS (VOC)

$$VE = 1000 \frac{\sum_i (VC_i \times VOC_i) + \sum_j SOLV_j - \sum_k RSk}{B \times S}$$

$$VC = \frac{\sum_i (VC_i \times VOC_i \times TOC_i) + \sum_j (SOLV_j \times TOC_j) - \sum_k (RSk \times TOC_k)}{\text{horas trabalhadas por mês}}$$

VE = emissão média mensal de VOC em g/m<sup>2</sup>

VC = emissão em kg/h expresso como carbono total

Variável i: corresponde ao produto i utilizado para o revestimento, contendo VOC

VC<sub>i</sub> = volume de produto de revestimento i usada por mês em litros

Exemplo: fundo (primer), produto de conservação etc.

VOC<sub>i</sub> = teor de VOC do produto de revestimento i em kg VOC/l determinado pela FISPQ, pelo método 24 da "US Environmental Protection Agency, Code of Federal Regulations (CFR) Title 40, Appendix A", ou pelo método de teste ASTM-D3960 ou equivalente

TOC<sub>i</sub> = teor de carbono orgânico do produto de revestimento i em kg C/kg de VOC

Variável j: corresponde ao solvente orgânico j utilizado na instalação industrial

SOLV<sub>j</sub> = massa de solvente j usado por mês em kg

Exemplo: solvente para fins de limpeza, diluente etc.

TOC<sub>j</sub> = teor de carbono orgânico do SOLV<sub>j</sub> em kg C/kg de solvente

Variável k: corresponde a um processo k de remoção de VOC

RS<sub>k</sub> = massa de VOC removida pelo processo k por mês em kg

Exemplo: VOC removido por conversores, por resíduos sólidos removidos, por devolução de solventes etc.

TOC<sub>k</sub> = teor de carbono orgânico de VOC removidos pelo processo k em kg de carbono orgânico/kg de VOC

B = número de veículos pintados em um mês

S = área superficial total em m<sup>2</sup> por veículo, sendo calculada como a superfície revestida por eletroforese e na superfície de quaisquer componentes adicionados nas diversas fases do processo e revestidos com o mesmo material que o produto em causa na instalação.

Exemplo:

	Produto	VC [litros/mês]	VOC [kg/litro]	SOLV [kg/mês]	RS [kg/mês]	TOC* [kg C/kg]
variável i	tinta	500	0,2	-	-	0,906
	massa	200	0,05	-	-	0,522
variável j	solvente 1	-	-	220	-	0,906
	solvente 2	-	-	80	-	0,600
variável k	Remoção por devolução	-	-	-	35	0,906
	Remoção por abatimento	-	-	-	8	0,750
	Soma VOC	500 · 0,2 + 200 · 0,05 = 110		300	43	-
	Soma Carbono	500 · 0,2 · 0,906 + 200 · 0,05 · 0,522 + 220 · 0,906 + 80 · 0,6 - 35 · 0,906 - 8 · 0,75 = 305,43				
Produção: B=60 veículos/mês						
Área superficial total por veículo: S=50m <sup>2</sup>						
$VE = 1000 \frac{(110 + 300 - 43) g}{60 \times 50 m^2} = 122 \frac{g VOC}{m^2}$						
Horas trabalhadas por mês: 192						
$VC = \frac{(95,82 + 247,32 - 37,71) kg}{192 horas} = 1,59 \frac{kg C}{h}$						

\* Determinado em função da principal substância orgânica do produto

**ANEXO X**  
**RELAÇÃO DAS INDÚSTRIAS COM ALTO POTENCIAL POLUIDOR**

GRUPO DE ATIVIDADES	ATIVIDADES ESPECÍFICAS
Agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Manipulação</li> <li>· Produção</li> </ul>
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Indústria de café solúvel</li> <li>· Torrefação de café</li> <li>· Refinaria de Sal</li> </ul>
Beneficiamento de madeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Produção de compensado</li> <li>· Produção de placas de aglomerado ou MDF</li> <li>· Produção de pisos</li> <li>· Serrarias</li> <li>· Fabricação de móveis</li> <li>· Outros assemelhados</li> </ul>
Beneficiamento de mandioca	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Farinheira</li> <li>· Fecularia</li> </ul>
Extração e beneficiamento de minerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cal e calcário</li> <li>· Talco</li> <li>· Caulim</li> <li>· Pedras</li> <li>· Granito</li> <li>· Mármore</li> <li>· Produção de cimento</li> <li>· Produção de material cerâmico</li> <li>· Produção de amianto</li> <li>· Produção de vidro</li> <li>· Produção de telhas e tijolos</li> <li>· Outros assemelhados</li> </ul>
Fábrica de ração	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de ração animal</li> </ul>
Geração de calor e energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Caldeiras</li> <li>· Usinas termelétricas</li> </ul>
Indústria de material elétrico, eletrônicos e de comunicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicações e informática, com tratamento de superfície</li> <li>· Fabricação de aparelhos elétricos, eletrodomésticos, com tratamento de superfície</li> <li>· Fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores</li> <li>· Recuperação de transformadores</li> </ul>

Indústria de material de transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de peças e acessórios</li> <li>· Fabricação e montagem de veículos rodoviários</li> <li>· Fabricação e montagem de veículos ferroviários</li> <li>· Fabricação e montagem de aeronaves</li> <li>· Fabricação e reparos de embarcações e estruturas flutuantes</li> </ul>
Indústria de papel e celulose	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de papel, cartolina, cartão, papelão</li> <li>· Fabricação de celulose, pasta mecânica e pasta de alto rendimento</li> <li>· Produção de papeis especiais</li> </ul>
Indústrias diversas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de artefatos de fibra de vidro</li> <li>· Usina de asfalto</li> </ul>
Indústria mecânica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de máquinas, peças, utensílios e acessórios, com tratamento térmico e de superfície</li> </ul>
Indústria química	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fabricação de carvão</li> <li>· Fabricação de combustíveis não derivados de petróleo</li> <li>· Fabricação de domissanitários (inseticidas, germicidas e fungicidas)</li> <li>· Fabricação e manipulação de fertilizantes e agroquímicos</li> <li>· Fabricação de fósforos de segurança e artigos pirotécnicos</li> <li>· Fabricação de pólvora, explosivos, detonantes</li> <li>· Fabricação de resinas</li> <li>· Fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes e impermeabilizantes</li> <li>· Fabricação de solventes e secantes</li> <li>· Produção de metanol e similares</li> <li>· Fabricação de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais</li> <li>· Produção de substâncias e fabricação de produtos químicos</li> <li>· Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais</li> <li>· Fabricação de borracha</li> </ul>

Metalúrgica e metalurgia	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fundidos de ferro, aço, forjados, arames, laminados, com tratamento de superfície</li> <li>· Laminados, ligas, artefatos de metais não ferrosos, com tratamento de superfície</li> <li>· Metalúrgica dos metais não ferrosos, em formas primárias inclusive ouro</li> <li>· Relaminação de metais não-ferrosos, inclusive ligas</li> <li>· Tempera e concentração de aço, recozimento de arames</li> <li>· Metalúrgica do pó, inclusive peças moldadas, estamparia</li> <li>· Fundição de metais</li> <li>· Metalurgia</li> <li>· Siderurgia</li> </ul>
Petróleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Petroquímica</li> <li>· Refinaria de petróleo</li> </ul>
Produtos agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Armazenamento</li> <li>· Beneficiamento</li> <li>· Secagem</li> </ul>
Tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais e domésticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Co-Processamento</li> <li>· Incineração</li> <li>· Reciclagem de resíduos</li> </ul>
Tratamento de superfície	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Galvanoplastia</li> <li>· Fosfatização</li> <li>· Desengraxe</li> <li>· Processos de pintura</li> <li>· Vitrificação</li> </ul>